

N° d'ordre : 23.
Série : U.

UNIVERSITÉ DE CLERMONT-FERRAND

THÈSES

présentées
à la Faculté des Sciences
de l'Université de Clermont-Ferrand
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
(*Mention Sciences Naturelles*)

par

Marc LASSERRE

Géologue Pétrographe de l'Université de Clermont
Ingénieur Géologue de la Direction des Mines
et de la Géologie du Cameroun

1^{re} Thèse :

ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA PARTIE ORIENTALE DE L'ADAMAOUA (CAMEROUN CENTRAL)

2^e Thèse : PROPOSITION DONNÉE PAR LA FACULTÉ.

SOUTENUES PUBLIQUEMENT LE 28 JUILLET 1958
DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

JURY

MM. M. ROQUES

Président

P. LAPADU-HARGUES }

P. CHAMPAGNAT }

Examineurs

G. DE BUSSAC
CLERMONT-FERRAND
1961

N° d'ordre : 23.
Série : U.

UNIVERSITÉ DE CLERMONT-FERRAND

THÈSES

présentées
à la Faculté des Sciences
de l'Université de Clermont-Ferrand
POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ
(*Mention Sciences Naturelles*)

par
Marc LASSERRE

*Géologue Pétrographe de l'Université de Clermont
Ingénieur Géologue de la Direction des Mines
et de la Géologie du Cameroun*

1^{re} Thèse :

ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA PARTIE ORIENTALE DE L'ADAMAOUA (CAMEROUN CENTRAL)

2^e Thèse : PROPOSITION DONNÉE PAR LA FACULTÉ.

SOUTENUES PUBLIQUEMENT LE 28 JUILLET 1958
DEVANT LA COMMISSION D'EXAMEN

JURY

MM. M. ROQUES

Président

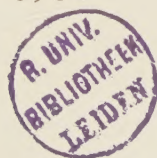
P. LAPADU-HARGUES }

P. CHAMPAGNAT }

Examineurs

G. DE BUSSAC
CLERMONT-FERRAND

1961



UNIVERSITÉ DE CLERMONT
FACULTÉ DES SCIENCES

DOYEN

M. DELANGE Calcul différentiel et intégral

DOYEN HONORAIRE

M. DUBOIS Physique

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. HAAG, Professeur à la Faculté des Sciences de Besançon.
JUNG, Professeur à la Sorbonne.
MANDELBROJT Professeur au Collège de France
GAUTHIER Maître de Conférence Honoraire

PROFESSEURS

MM. DELANGE	Calcul différentiel et intégral
DUBOIS	Physique
BLANC	Mécanique rationnelle
JAFFRAY	Physique
RAMBAUD	Chimie générale
RÉMY	Chimie industrielle
TRUFFAULT	Chimie industrielle
HOVASSE	Zoologie
CHAZE	Botanique
ROQUES	Géologie et Minéralogie
LAPADU-HARGUES	Minéralogie
LUTZ	Zoologie

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. SAMUEL	Mathématique
RAOULT	Physique
CHAMPAGNAT	Botanique
DUPLESSIS-KERGOMARD	Chimie

MAITRES DE CONFÉRENCES

MM. TAGLAND	Physique
PARIAUD	Chimie Physique
Mme HENNEQUIN	Mathématique
M. AVAN	Physique

SECRÉTAIRE PRINCIPAL

M. MOUCHET



Contribution à l'Etude Géologique
de l'Afrique

ÉTUDE GÉOLOGIQUE
DE LA PARTIE ORIENTALE
DE L'ADAMAOUA
(CAMEROUN CENTRAL)

par

Marc LASSERRE

Géologue Pétrographe de l'Université de Clermont

Ingénieur Géologue de la Direction des Mines

et de la Géologie du Cameroun

1961

* Mémoire publié dans le Bulletin de la Direction des Mines et de la Géologie de la République du Cameroun, N° 4, 1961.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546615_0011

SOMMAIRE

<i>Avant-propos</i>	11
---------------------------	----

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS

Géographie Physique.....	14
Géographie Humaine.....	19
Travaux géologiques antérieurs	25
Buts de l'ouvrage — Définitions	26
Les grands ensembles géologiques	27

CHAPITRE II

ÉTUDE GÉOLOGIQUE ET PÉTROGRAPHIQUE DU SOCLE

Les formations appartenant au complexe de base

Le Groupe Djerem-Rinda.....	31
Coupe de Mayo Malingara au mayo Ngorom	32
<i>Zone des embréchites</i>	32
a) Les embréchites à biotite et amphibole.	32
b) Les amphibolites de la zone des embréchites	33
c) Les filons divers.	35
<i>Zone des anatexites</i>	35
a) Les anatexites à amphibole et biotite	35
b) Les amphibolites gneissiques.	35
c) Les massifs granitiques.	35
<i>Zone des gneiss</i>	35
a) Les gneiss à biotite et amphibole du mayo Ténah.	35
b) Les amphibolites du mayo Lénah.	35
c) Les granites calco-alcalins du confluent Ténah-Lénah.....	36
<i>Les grès du Djerem</i>	36

<i>La zone faillée située au nord du Djerem</i>	36
<i>Zone des embréchites</i>	36
a) Les embréchites œillées du mayo Makor.	36
b) Les amphibolites et les orthogneiss du mayo Madjalang	37
c) Les granites.	37
Coupe : Village de Meiganga — Lahoré Malao	37
Coupe du confluent Gbassoum — Mbéré aux sources du Rinda	38
<i>La falaise « Nord Mbéré »</i>	38
<i>Zone des anatexites</i>	38
a) Les anatexites nébulitiques des sources du mayo Igarr	38
b) Les anatexites artéritiques du mayo Gbénana.	39
c) Les amphibolites	39
d) Les pyroxénites	39
e) Les granites.	39
<i>Zone des gneiss</i>	41
a) Les gneiss à biotite et amphibole du mayo Rinda	41
b) Les quartzites feldspathiques.	41
c) Les amphibolites	41
d) Les gneiss charnockitiques du mayo Iaué.	42
e) Les granites et les roches filoniennes	42
g) Les orthogneiss du mayo Seng	43
Les Amphibolites du Ouol-Touldoro	43
Conclusions à l'étude du groupe Djerem-Rinda	44
Le Groupe de l'Ouoko	47
<i>Zone des gneiss</i>	47
a) Les gneiss à deux micas.	47
b) Les gneiss à biotite	47
c) Les gneiss à biotite — amphibole.	48
<i>Les pointements granitiques</i>	49
<i>Zone des anatexites</i>	49
<i>Conclusions à l'étude du groupe de l'Ouoko</i>	49
La série de Ouak	50
<i>Zone des gneiss</i>	51
<i>Zone des embréchites</i>	51

<i>Zone des anatexites.</i>	51
<i>Conclusions à l'étude de la série de Ouak.</i>	52
Septa cristallophylliens situés au sein des massifs « Granitiques ».	
La série du Mbedou	53
<i>Zone des gneiss.</i>	53
Les orthogneiss à biotite et amphibole	53
<i>Zone des embréchites.</i>	53
a) Les embréchites lits par lits.	53
b) Les amphibolites de la zone des embréchites	54
c) Les roches à faciès charnockitique	54
d) Les anatexites et les granites	54
Septa du Ngou — Midal	55
a) Les orthogneiss du Ngou	55
b) Les gneiss du Ngou.	55
c) Les anatexites nébulitiques	55
Septa de moindre importance.	55
Les gneiss à muscovite des mayos Yagon et Yabiti	55
Les gneiss à biotite des mayos Komboul et Mba	56
Les gneiss à biotite et amphibole du mayo Yikokala	56
Les septa embréchitiques de la plaine de Meiganga	56
Les orthogneiss du Madol	57
Les embréchites du confluent Vina-N'Rô	57
Les formations du socle postérieures au complexe de base	
Les Conglomérats de Borogounous	59
Description des affleurements	59
Examen microscopique	60
Historique et conclusions	60
La Série Epimétamorphique du Lom	61
Etude des différents faciès	61
Etude des relations entre la série du Lom et les schistes cristallins du complexe de base	62
Etude des relations entre la série du Lom et les granites	63
<i>Conclusions à l'étude de la série du Lom.</i>	63
Les Formations Plutoniques	
Les massifs syntectoniques anciens	64
Le massif situé au sud de l'axe Djerem-Mbéré.	65

<i>Granites à tendance alcaline</i>	65
a) Le granite grenu, à biotite du mayo M'Boukou.	65
b) Le granite grenu, orienté, à biotite du mayo Mbarang.	66
<i>Granites calco-alcalins</i>	67
a) Le granite grenu moyen, à deux micas, du Mboukou.....	67
b) Le granite à grain fin et à deux micas du village de Yaki.	67
c) Le granite porphyroïde, à biotite, du mayo Pongoï	67
d) Le granite grenu, à biotite, du Mi.....	67
e) Le granite grenu, migmatitique, à biotite, du confluent Moïbo-Mba..	68
f) Le granite porphyroïde, à biotite amphibole du mayo Zerbondo....	68
g) Le granite grenu, à amphibole-biotite, du mayo Kop	68
<i>Déformations et transformations communes à tous les granites</i>	69
<i>Pointements plutoniques, enclaves et filons divers</i>	69
Le massif situé au nord de l'axe Djerem-Mbéré.	70
<i>Granites calco-alcalins</i>	70
a) Le granite porphyroïde, à biotite, du village de Ouak	70
b) Le granite porphyroïde, à biotite amphibole, du mayo Djivorké....	71
c) Le granite porphyroïde, à biotite amphibole, du mayo Yeso.....	71
d) Le granite grenu à biotite amphibole du mayo Massampo.....	71
<i>Les roches à faciès charnockitique</i>	72
a) Le massif granitique du Touldoro.....	72
b) Le massif du Soni	72
<i>Déformations et transformations affectant le massif.</i>	73
<i>Enclaves et pointements divers.</i>	74
Les massifs syntectoniques tardifs.	
a) Le granite du kilomètre 40.....	74
b) Le granite du kilomètre 80.....	75
c) Le Ngaou Panha (ou Ganran)	75
d) Le granite du Djerem.....	75
e) Les massifs intrusifs dans la série du Lom.....	77
f) Le massif granitique de Ngaoundéré	77
Les massifs post-tectoniques.	
Le massif granitique de Kongolo.	79
<i>Conclusions à l'étude des massifs plutoniques</i>	80

CHAPITRE III

ÉTUDE GÉOLOGIQUE ET PÉTROGRAPHIQUE DES FORMATIONS DE COUVERTURE

Les Formations sédimentaires de couverture

La série inférieure de la Mbéré	85
La série inférieure dans le bassin de la Mbéré	85
Etude des abords du bassin sédimentaire.	85
La succession stratigraphique de la série inférieure de la Mbéré	85
Description pétrographique des formations sédimentaires.	86
<i>Conclusions</i>	86
<i>Le volcanisme Crétacé du bassin de la Mbéré</i>	87
Description des affleurements.....	87
Pétrographie de la coulée interstratifiée dans la série inférieure de la Mbéré	87
La série inférieure dans le bassin du Djerem	88
Etude des abords du bassin sédimentaire.	89
Description pétrographique de la série inférieure de la Mbéré dans le bassin du Djerem	89
<i>Conclusions</i>	89
La série supérieure de la Mbéré	90
La série supérieure dans le bassin de la Mbéré	90
Localisation de la série	90
Etude pétrographique de la série supérieure	90
<i>Conclusions et âge de la série</i>	90
La série de la Vina du Nord	91
Les abords du bassin de la Vina	91
La succession stratigraphique de la série de la Vina.....	91
<i>Conclusions à l'étude des formations sédimentaires</i>	92

Les Formations volcaniques de couverture

La série basalto-andésitique ancienne	93
Extension et caractéristiques de la série	93
Description pétrographique et chimique des basalto-andésites anciennes.	94
<i>Conclusions</i>	96

La série trachy-phonolitique	96
La chaîne des Monts Nganha	97
Etude générale de la chaîne des monts Nganha.....	97
Description pétrographique des roches des monts Nganha	97
Les pointements phonolitiques et les bombements trachytiques	98
Etude générale des phonolites et trachytes de la Vina.....	98
Description pétrographique et chimique des phonolites et des trachytes de la Vina.....	98
<i>Conclusions</i>	100
La série basalto-andésitique récente	101
Extension et caractéristiques de la série basalto-andésitique récente...	101
Description pétrographique et chimique des basalto-andésites récentes..	101
<i>Conclusions</i>	103
Caractères magmatiques des formations volcaniques de couverture de l'Adamaoua	103
Diagramme de variation magmatique	103
Comparaison de la série volcanique de l'Adamaoua avec les différentes séries types.....	103

CHAPITRE IV

GÉOLOGIE APPLIQUÉE

Pédologie	107
1 ^o . — <i>Les sols dérivés des formations du socle</i>	107
2 ^o . — <i>Les sols provenant des formations volcaniques</i>	107
3 ^o . — <i>Les sols dérivés des formations sédimentaires</i>	107
4 ^o . — <i>Les alluvions</i>	108
Prospection	108
Indices minéraux en place	108
Indices minéraux alluvionnaires	108
Les principales sources minéralisées	111
Sources bicarbonatées	113
Sources sulfatées	115
Sources chloro-bicarbonatées sodiques	115
Source magnésienne	115
Sources thermales oligo-métalliques	116
Sources faiblement minéralisées	116

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

I. — Caractéristiques des différentes séries étudiées.

<i>Définition des différentes séries du Précambrien</i>	119
a) Le complexe de base	119
b) Le conglomérat de Borogounous	119
c) La série du Lom.	120
d) Les roches plutoniques.	120
 <i>Définition des différentes séries de couverture.</i>	 120
a) La série inférieure de la Mbéré	121
b) La série supérieure de la Mbéré.....	121
c) La série basalto-andésitique ancienne.....	121
d) La série trachy-andésitique et phonolitique	121
e) La série basalto-andésitique récente.	121

II. — Corrélation avec les territoires voisins.

<i>Formations précambriennes</i>	121
 <i>Comparaisons avec le Précambrien d'A.E.F.</i>	 121
a) Le complexe de base	121
b) Le système de la M'Poko.	122
c) Le système de la Lobaye	122
d) La série cherteuse de Zinga.....	122
 <i>Comparaisons avec le Précambrien d'A.O.F.</i>	 123
Le Précambrien inférieur ou « Dahomeyen ».....	123
Le Précambrien moyen	123
Le Précambrien supérieur.	123
 <i>Formations de couverture</i>	 124
 <i>Formations sédimentaires.</i>	 124
 <i>Formations volcaniques.</i>	 124
 Histoire géologique.	 125
Table des figures et des tableaux.	126
Index alphabétique des lieux cités.....	127
Bibliographie.	129

Carte hors texte : carte géologique au 1/500 000 Ngaoundéré-Est et Bossangoa-Ouest (partie Cameroun).

AVANT-PROPOS

JE tiens à remercier ici tous ceux qui m'ont permis de réaliser ce travail.

Parmi eux, il convient de citer tout d'abord M. le Professeur Casteras dont le brillant enseignement constitua mon premier contact avec la Géologie.

Mais c'est principalement à MM. les Professeurs Roques et Lapadu-Hargues que je dois l'essentiel de ma formation en ce qui concerne la Pétrographie et la Géologie des terrains cristallins. Ces disciplines devaient, par la suite, m'être des plus utiles dans mon travail de géologie en Afrique.

En septembre 1957, c'est encore vers M. le Professeur Roques que je me tournais, lorsqu'il s'agit de coordonner les faits observés et les notes prises durant cinq années de séjour au Cameroun. Il a bien voulu suivre la rédaction de ce mémoire, et m'a souvent obligé à un salubre effort de clarification. Pour tout cela, je lui témoigne ici, ma respectueuse reconnaissance.

Je ne veux pas manquer de souligner l'ambiance chaude et stimulante du Laboratoire de Géologie de l'Université de Clermont. Je remercie vivement tous les membres du personnel pour leur accueil chaleureux et particulièrement MM. Péterlongo et Maisonneuve, Chefs de Travaux, et M. Giraud, Géologue de la F.O.M., pour leur esprit d'entraide et de franche camaraderie.

Ma vive reconnaissance ira également vers les personnes qui, tant en France qu'au Cameroun, ont rendu possible l'achèvement de ce travail :

M. Guiraudie, Chef du Service Géologique et M. Pianet, Directeur des Mines et de la Géologie du Cameroun, ainsi que tous les Ministres du Gouvernement Camerounais. Grâce à eux, j'ai pu obtenir de M. le Ministre de la F.O.M. une prolongation de séjour métropolitain utile, mais absolument nécessaire. Que M. l'Inspecteur Général des Mines du Ministère, et M. Obermüller, Géologue en Chef hors-classe de l'Inspection Générale soient particulièrement remerciés.

Je n'aurai garde d'oublier MM. les Administrateurs et Chefs de Service de la région de l'Adamaoua pour leur accueil compréhensif et l'hospitalité chaleureuse de la plupart d'entre eux.

Je tiens aussi à remercier tous mes collègues et amis du Service Géologique à Yaoundé et, en particulier, Ch. Guiraudie, sur qui repose actuellement toute la charge du Service.

Les analyses chimiques publiées dans ce mémoire ont été faites en partie au Laboratoire de Clermont-Ferrand par M. le Professeur Lapadu-Hargues et par Mlle Orliac, en partie à Yaoundé par le regretté M. Pollet, chimiste de la Direction des Mines et de la Géologie. Le premier examen des lames minces est l'œuvre de Mme Vachette, minéralogiste. Je ne veux point oublier M. Cirotteau, dessinateur qui a assuré l'exécution de la carte géologique avec toute la minutie désirable.

Que tous veuillent bien trouver ici mes remerciements pour le soin qu'ils ont apporté à la réalisation de ces différents travaux.

Sur le terrain, j'ai pu apprécier la collaboration de mes adjoints : MM. Baret, Cabailot et Kraichette, travaillant avec conscience pour arriver à rester dans les normes du plan tracé et toujours désireux de le réaliser aux moindres frais.

Merci également, à tout le personnel africain : topographe, chauffeur et manœuvres, capables d'un dévouement efficace.

Enfin, je suis heureux de remercier ici ma famille, et la grande majorité des Européens de l'Adamaoua qui, dans un climat de compréhension m'ont permis de mener à bien ce travail et aidé à surmonter certains moments inévitables de découragement.

CHAPITRE PREMIER

GÉNÉRALITÉS

DANS tous les domaines, le Cameroun est un pays de transition entre l'Afrique tropicale et équatoriale. Il ne possède pas de frontière naturelle nette ni d'unité ethnique. Limité par le Cameroun sous mandat britannique et la Nigéria à l'ouest, il touche au lac Tchad, au nord. Il atteint l'Oubangui-Chari et le Moyen Congo à l'est, le Gabon et la Guinée espagnole au sud. D'une superficie de 432.000 km² (1) il s'allonge entre les parallèles 2° et 12° 50' suivant un axe Nord-Sud de 1.500 km. La plus grande distance d'est en ouest n'excède pas 800 km.

Au centre de ce territoire, les Hauts Plateaux de l'Adamaoua, ou Adamaoua, s'étendent entre le Cameroun sous mandat britannique et l'Oubangui-Chari. Les parallèles 6° et 7° 30' délimitent, grossièrement, cette région au sud et au nord. L'altitude moyenne varie entre 700 et 1.500 m. Le présent mémoire étudie les terrains situés entre :

- les méridiens 13° 30' et 15° de longitude est ;
- les parallèles 6° et 8° de latitude nord.

Ils correspondent à la feuille géologique Ngaoundéré-Est qui tire son nom du poste administratif de Ngaoundéré, Préfecture située un peu à l'est du méridien 13° 30'.

L'étude géologique et la prospection de cette région, ainsi que celle de la partie Cameroun de la feuille Bossangoa-Ouest, me fut confiée dès mon arrivée au Territoire le 15 novembre 1951.

Ces travaux effectués à l'échelle du 1/200.000^e doivent servir de base pour la publication des cartes au 1/500.000^e. En février 1952, après deux rapides tournées à l'ouest et le long du méridien 13° 30', commence l'étude des formations appartenant à la feuille géologique Ngaoundéré-Est. Fin février 1957, géologie et prospection de ces terrains sont pratiquement terminées.

Echelonnés durant une période de cinq ans et demi, comprenant un congé administratif de huit mois, les travaux sur le terrain ont débuté en février 1952 et se sont poursuivis jusqu'en mai 1957. Les années 1952 et 1953 ont été plus spécialement consacrées à la reconnais-

(1) Superficie de la France : 550.985 km².

sance générale et à l'étude de la pénéplaine de Meiganga. La partie Cameroun de Bossangoa-Ouest fut levée en 1954 et prospectée au début 1955, 1956 et le début de 1957 furent consacrés à l'étude et à la prospection des bassins de la Bénoué, de la Vina-Logone et du Djerem. Plus de 40.000 kilomètres carrés ont été couverts par environ 10.000 kilomètres d'itinéraires, effectués à pied dans des régions peu peuplées et bien souvent dépourvues de pistes. L'étude minéralogique de cette contrée fut assurée grâce au fonçage de 5.000 puits de prospection. La majorité des levés tient compte essentiellement du réseau hydrographique. La maille pratiquée varie suivant le lieu mais ne dépasse guère dix kilomètres.

Travaux au Centre :

Tous les échantillons ramassés sont rangés dans les salles-collections de la Direction des Mines et de la Géologie de Yaoundé. Trois mois par an environ, soit la période des fortes pluies, cesse toute activité de terrain. Il s'agit alors de ranger matériel et documents, d'élaborer les rapports annuels et de procéder à un examen rapide des lames minces et résultats divers. La diminution des crédits permettra un travail de documentation, de recherche et de synthèse très utile pour l'exploitation des observations recueillies sur le terrain et souvent inexploitées faute de temps.

Mme Vachette, minéralogiste, a examiné la majorité des lames minces. Je les ai revues et étudiées, compte tenu des échantillons et du terrain. Cette dernière donnée, jointe au contrôle de M. le Professeur Roques, m'a amené parfois à rectifier une première détermination. L'usage de la platine universelle de Fédoroff a levé des indéterminations surtout pour les feldspaths-plagioclases. Feu M. Pollet, chimiste, a analysé au Territoire quelques échantillons de roches, en nombre trop faible à notre avis, mais qui ont permis de ranger quelques granites et laves après calcul des paramètres suivant la classification de Lacroix (1953) (1).

Lames minces, échantillons, rapports et cartes mis à la disposition du public, sont déposés aux archives du Service Géologique à Yaoundé.

GÉOGRAPHIE PHYSIQUE

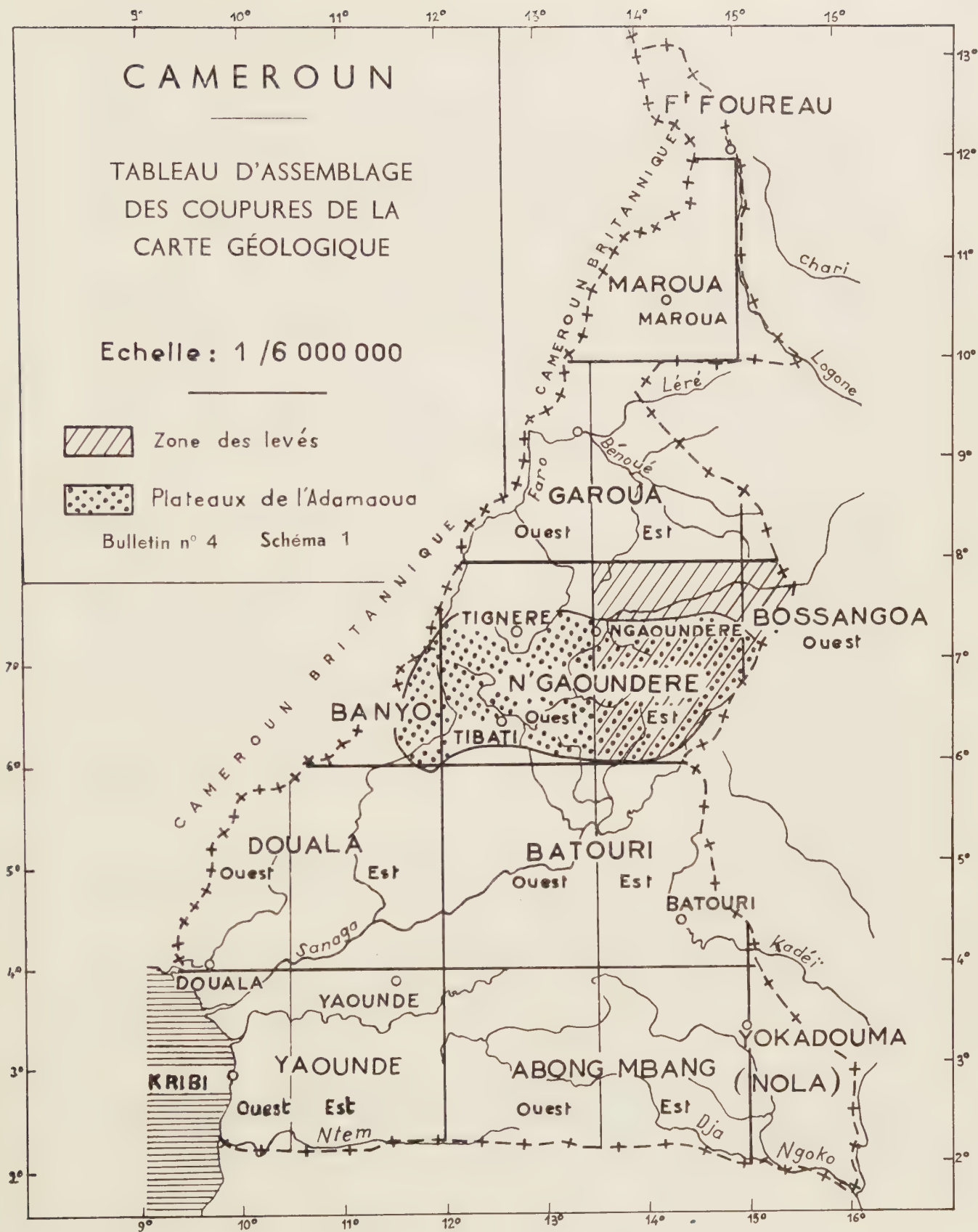
L'Adamaoua grâce à son altitude, sa situation et surtout son orientation (Ouest-Est) joue dans le domaine géographique un rôle de transition.

Climat : de type tropical tempéré par l'altitude il se caractérise par l'existence d'une longue saison sèche de mi-novembre à fin février, sans précipitation. La saison des pluies débute par une courte période orageuse caractérisée par des « tornades sèches » extrêmement violentes. Très vite elle cède la place à une période caractérisée par des « trombes d'eau » qui ravinent et dégradent les sols. Enfin s'établit un régime de pluies plus normales, car de plus longue durée (cinq à six heures), et moins violentes. Au mois d'août se dessine un léger fléchissement dans le régime des précipitations dont les maxima se placent début juillet et fin septembre. Cette dernière date passée, les orages s'espacent, puis cessent complètement.

En quelques mois la hauteur d'eau tombée dépasse le mètre : la moyenne des années 1941 à 1955 indique 1.491,7 mm pour Ngaoundéré et 1.376,9 mm à Meiganga (la Station de Clermont-Ferrand pour la période de 1916 à 1945 indique 633 mm de moyenne annuelle).

La température se révèle indépendante des saisons et peu variable. En décembre-janvier seulement, par suite de l'influence saharienne-désertique, les températures nocturnes accusent une grande baisse et « tombent » parfois à neuf degrés. Dès l'apparition du soleil une re-

(1) Les dates entre parenthèses renvoient à la notice bibliographique.



montée spectaculaire permet de noter des températures de trente à quarante degrés (température moyenne 22°,0, minimum 9°, maximum 38°). Cette courte période d'écarts maxima tranche avec la monotonie habituelle.

Les vents violents à chaque changement de saison s'avèrent plus modérés le reste du temps. Ils soufflent du nord-nord-est pendant la saison sèche. Ceux du sud-sud-est amènent les nuages. Enfin, à chaque début de saison sèche existe une « brume » assez opaque qui, jointe aux feux de brousse, estompe tout relief (1).

Pour la région placée en contre-bas du Plateau, soit au nord de la « falaise de Ngaoundéré » (2) le climat plus sec et chaud tend davantage vers le type tropical, caractérisé par des pluies plus rares et groupées en une saison plus brève.

Flore : liée directement au climat vu le faible pouvoir de rétention des terrains, elle appartient à la zone de savane arbustive ou « zone soudanaise ». Vers le sud de belles galeries forestières avec un peuplement de *Khayas* (souvent mulotés), *Irokos*, *Bibolos* et *Doussiés*, témoignent de la régression de la grande forêt. De grandes étendues herbeuses séparent les galeries. Elles renferment les espèces : *Daniella olivieri*, *Lophira alata*, *Terminalia macrocarpa* ou *T. dewevrei*, *Syzygium guineense trytrina*, *Cussonia*, *Anona senegalensis*, *Parkia filicoidea*, *Protea*. Sur le plateau proprement dit, soit entre les falaises nord du Djerem et de Ngaoundéré, il n'existe plus de galeries et le peuplement de *Daniella* s'avère presque pur. Plus au nord apparaissent les *Osoberlinia doka et danieli*, *Hapaca*, *Monote* et quelques épineux dans le bassin de la Bénoué.

Les reboisements artificiels, tentés par les Eaux et Forêts réussissent différemment. Les *Cassia* et *Siaméa* donnent de bons résultats, par contre les termites détruisent rapidement toute nouvelle plantation d'*Eucalyptus*. Les essais récents de *Cupressus* et *Pinus* ne permettent aucune conclusion.

Cultures : les zones de cultures correspondent aux régions de peuplement, à l'exception de celles habitées par des Peuhls (Foulbés et Bororos), hostiles par conviction et religion à tout travail manuel. La plaine de la Bénoué, habitée par les Dourous, produit : des ignames, du mil, des arachides, des patates douces, un peu de manioc et de maïs pour la consommation familiale, tabac, bananes, sésame et quelques citrons. Le pays Mboum, situé autour des Monts Nganha, a exactement les mêmes productions avec davantage de mil et moins d'igname et d'arachide. Près de la limite des arrondissements de Ngaoundéré et de Reï Bouba, les Bayas et les Mbérés cultivent du mil, des arachides, du sésame et un peu de coton et de manioc. Cette dernière culture, base de l'alimentation indigène, constitue la principale ressource des Bayas de Meiganga. Largement supérieure à la consommation, pourtant fort élevée, la production de tubercules secs permet d'alimenter l'Usine de Gbembara qui exporte vers Banyo-Tibati, Garoua et même Yaoundé.

Quelques Européens aménagent des cultures maraîchères près des lacs Balang et Baledjam et dans la plaine de la Vina du Sud. La production, de l'ordre de 150 tonnes par an, tente de suppléer au manque de fruits et de légumes verts très sensible à Ngaoundéré et Garoua. Les indigènes eux-mêmes près de Dibi produisent quelques sacs de pommes de terre, très petites par suite de dégénérescence, et des légumes courants.

Les légumes verts, un peu de coton, d'arachide et de manioc, constituent les productions agricoles réservées à l'exportation, soit 15 % environ des récoltes. Une très faible partie seulement s'exporte hors du Territoire : coton et arachide. Ceci s'explique, car dans ces régions le but de toute activité agricole est de subvenir, d'abord, aux besoins de la famille ou du village.

(1) Elle serait causée par des vents de sable venant du nord.

(2) La « falaise de Ngaoundéré » limite vers le nord les Plateaux de l'Adamaoua qui dominent la plaine de la Bénoué. Cet accident s'étend de la région de Tignère au village de Bellaka-Mbéré et s'estompe dans la région des Monts Nganha.

Faune et Elevage : une énumération détaillée me paraît fastidieuse et sans intérêt : si l'éléphant est rare, les buffles, phacochères et potamochères, antilopes de toute taille abondent. Ils constituent la nourriture des carnassiers : lions, léopards, panthères, chats sauvages, hyènes, chiens de brousse, qui ne dédaignent pas, à l'occasion, les bœufs accidentés abandonnés par les bergers. La famille des Primates est représentée par toute la gamme des petits singes car les gorilles et les chimpanzés ne peuvent vivre en pays de savane. Par contre, les cynocéphales constituent de véritables peuplements, en effet, si les indigènes islamisés ne touchent absolument pas aux phacochères, potamochères et hippopotames, les races Dourous et Mboums agissent de manière identique envers les cynocéphales.

Les oiseaux, reptiles, sauriens et insectes pullulent et ne peuvent faire l'objet d'une énumération détaillée. Le zébu domestique, ou bœuf à bosse, tient la place principale dans toute étude de l'Adamaoua. Des facteurs nombreux favorisent cet élevage : l'altitude du plateau (entre 700 et 1.200 m.) élimine la Trypanosomiase et diminue les effets néfastes d'une trop grande sécheresse. L'étalement de la période des pluies favorise l'existence et la conservation de beaux pâturages naturels, nécessaires aux troupeaux. Aussi, dans la moitié est de l'Adamaoua existent plus de deux cents mille bovins, soit près du tiers du cheptel camerounais, dont une grande partie profite des travaux de la station d'étude et de sélection de Wakwa, située au sud-est de Ngaoundéré. Celle-ci cède aux éleveurs autochtones des produits de croisement taureaux Brahma-vaches zébus.

Une différence très nette oppose d'ailleurs le bétail, suivant qu'il appartient à des éleveurs Foulbés ou Bororos. Les troupeaux Foulbés, gardés par des bergers-serviteurs (généralement des Mboums convertis à l'Islam), se révèlent plus sédentaires et de plus forte taille. Les zébus Bororos, en perpétuel déplacement, « arrachent » l'herbe et dénudent de larges espaces. Ainsi entre Meiganga et Djohong tout pacage leur est interdit pour une période de 3 à 4 ans, en attendant que l'herbe repousse. Les éleveurs Bororos méritent le nom de « nomades » et migrent périodiquement. Ils vivent près de Meiganga dans les bassins du Lom et du Djerem. Ce fleuve sépare cet arrondissement de celui de Ngaoundéré où se trouvent seulement des troupeaux « Foulbés » ainsi que dans la plaine marécageuse appelée aussi « Lugguère de Seng » (arrondissement de Reï Bouba).

Les chevaux, assez abondants, servent pour les parades et les fêtes traditionnelles. Aux ânes, incombe la peine de porter. Les moutons, chèvres, volailles vivent et se reproduisent en toute liberté. Ils ne constituent pas un appoint pour l'alimentation, car l'indigène préfère la chasse, la pêche et la récolte du miel à toute viande domestique.

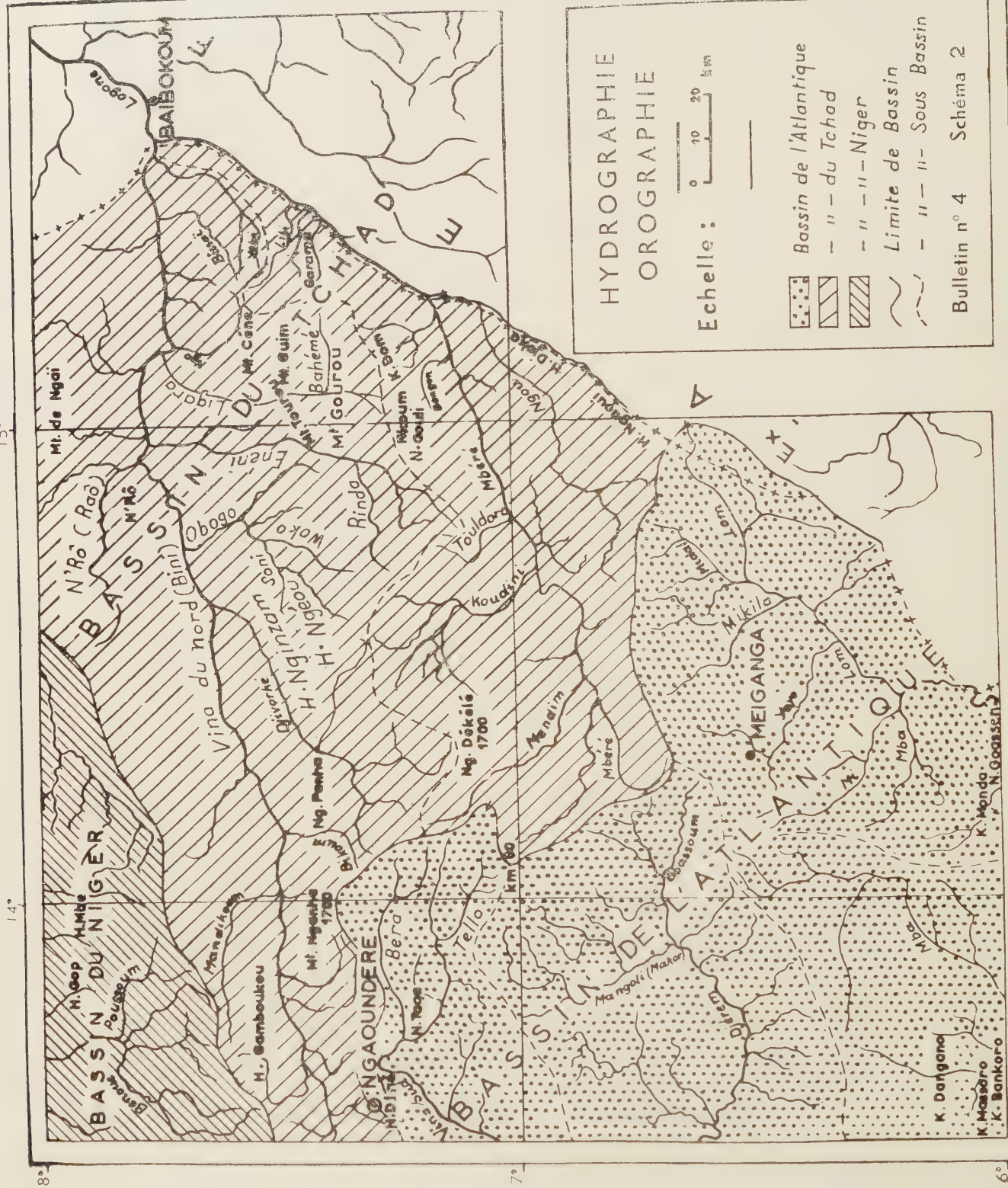
Hydrographie (schéma 2).

La région considérée joue le rôle de « château d'eau ». Elle alimente les bassins du Tchad et du Niger, au nord, et le bassin de la Sanaga (ou bassin Atlantique) au sud. La route Ngaoundéré-Bélel matérialise sur le terrain la ligne de partage des eaux.

— *Le bassin Atlantique* se caractérise par une faible pente des trois sous-bassins qui le constituent : *Lom*, *Djerem* et *Vina du sud*. Les deux premiers fleuves prennent leurs sources à l'est du poste administratif de Meiganga et coulent en direction du sud-ouest. La jonction de ces deux rivières en amont de Goyoum donne la *Sanaga*. Les sources de la Vina du Sud se situent dans la région granitique du « Km 80 ». Elle coule d'abord suivant une direction est-ouest qui s'infléchit brusquement vers le sud à hauteur de Ngaoundéré.

— *Le bassin du Tchad* comprend la Mbéré et la Vina du Nord, ou Bini, dont les sources se situent respectivement au nord-est de Meiganga et au nord-ouest de Ngaoundéré. A leur confluent, quelques kilomètres en amont de Baïbokoum, ces deux fleuves s'unissent pour former le *Logone Occidental*.

— Seule la haute Bénoué, et quelques petits affluents, appartiennent au *bassin du Niger*.



Un exhaussement récent de l'Adamaoua a ravivé l'érosion et donné à toutes ces hautes vallées, coupées de nombreuses chutes, l'aspect d'un V très encaissé.

Orographie (schéma 2).

L'Adamaoua correspond à une série de pénéplaines séparées par des effondrements à rejets verticaux supportant des amas granitiques ou des coulées volcaniques. Au sud se situe la pénéplaine de Meiganga-Bagodo, en pente douce vers le sud sud-ouest, dominée par les reliefs granitiques des « Kaïa » et du massif de Kongolo au sud et par les bombements trachy-andésitiques de l'Hosséré Nyambaka au nord.

L'axe Djérem-Mbéré matérialise un fossé tectonique souligné par des failles verticales et par un effondrement de quatre à six cents mètres qui correspond à un accident majeur du « Centre Cameroun ». Cette dénivellation, accentuée par le relief de la chaîne granitique du Km 80, limite, au sud, un deuxième plateau surélevé qui s'étend jusqu'à la « falaise de Ngaoundéré ». Il surplombe alors la plaine de la Bénoué située plus au nord. Le support granomigmatitique arasé est recouvert par les coulées basalto-andésitiques anciennes tabulaires. Les massifs granitiques de Ngaoundéré et du Km 80, et les formations volcaniques récentes dominent ce plateau et les coulées anciennes.

GÉOGRAPHIE HUMAINE

Le Cameroun, grâce à sa position géographique, constitue une synthèse des races, des langues, des groupes religieux et sociaux de l'Afrique. L'Adamaoua sert de transition entre les populations du sud appartenant au groupe Bantou, et celle du nord d'origine Soudanaise.

Il est possible de distinguer deux grands groupes ethniques :

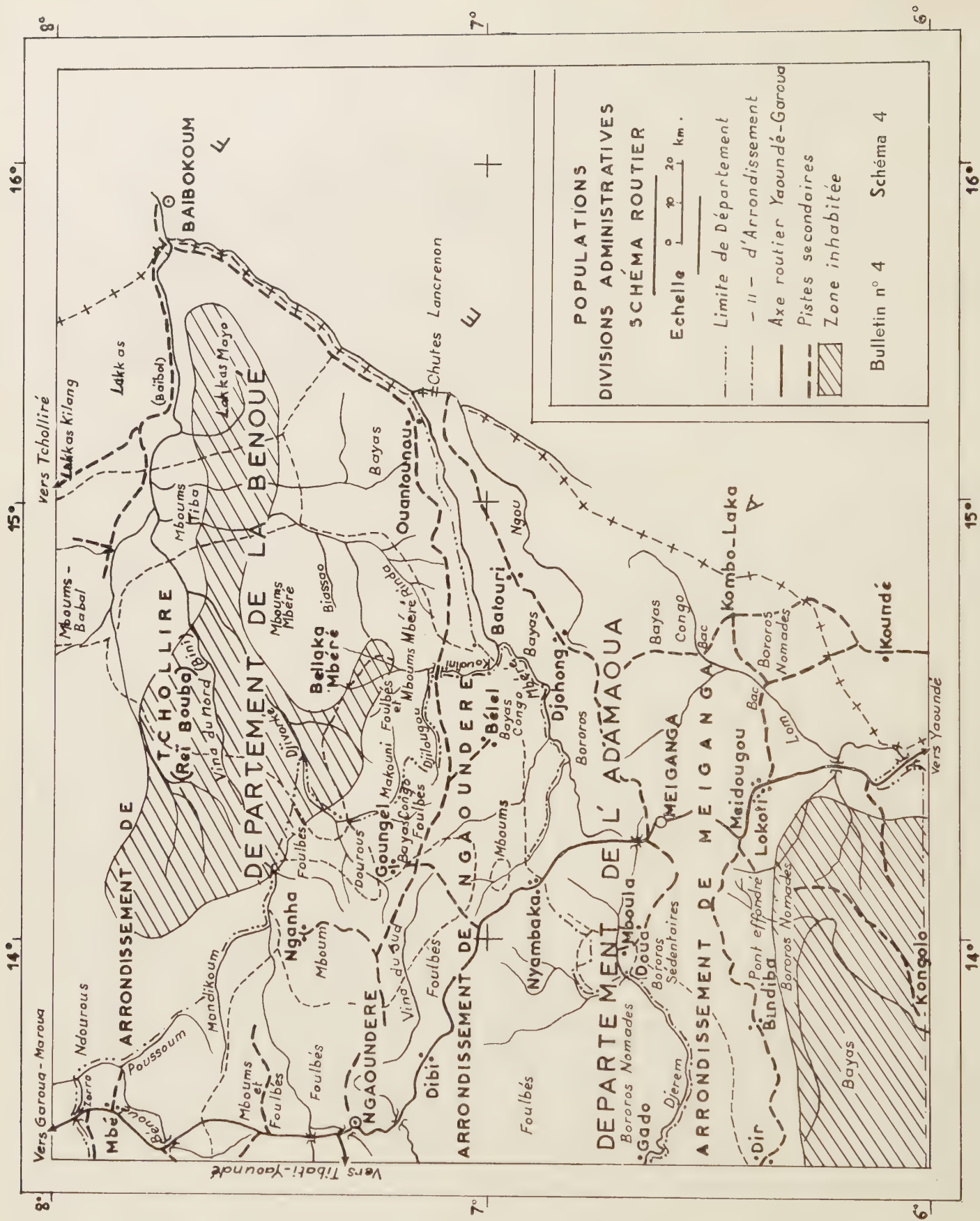
- Les Mboums, Bayas, Dourous, Mbérés et Lakkas.
- Les Peuhls : Foulbés et Bororos.

— Les *Lakkas* : par ce terme, les conquérants Foulbés désignent d'abord toutes les populations païennes soumises. Plus tard, ce nom s'applique surtout aux habitants de la région proche du confluent Vina-Mbéré qui s'apparentent aux Gambaï d'A.E.F.

— Les *Bayas* : ils émigrent de l'Oubangui-Chari vers le nord-ouest et se fixent près de Meiganga. Lors de la pénétration Foulbé, certains sont « razziés », d'autres reculent. Il est possible d'assister actuellement à une réoccupation pacifique des lieux. Les Bayas guerriers-chasseurs fort indépendants d'esprit et impulsifs, se groupent en gros villages nets et ordonnés. Ils fournissent une main-d'œuvre de haute qualité pour le portage et surtout pour les travaux miniers : fonceurs, panneurs, capitas. Amateurs de « palabres » interminables ils admirent toute justice ferme, et tout chef digne de ce nom.

La langue Baya très riche est largement usitée dans la région comprise entre les parallèles 6° et 7°. Parfois les chefs utilisent entre eux le Foulbé. Le « Sangho », dialecte employé par les commerçants européens, surtout Espagnols et Portugais, pour se faire comprendre des populations d'A.E.F., est parlé par les Bayas de cette région ou « Bayas-Congo ».

— Les *Dourous* : venant du nord se fixèrent dans la plaine de la Bénoué, il y a cent cinquante ans. Les Foulbés solidement établis dans l'Adamoua, essayent alors de les soumettre, mais les représentants des Lamibé successifs et les villages frontières Foulbés sont toujours tenus à l'écart par les Dourous sans compter que les incursions réciproques maintiennent un état de tension préjudiciable à toute entente. L'arrivée des Allemands provoque la soumission des Dourous et leur rattachement au Lamidat de Ngaoundéré. Mais en 1939, lors



de la destitution du Lamido Foulbé de Ngaoundéré Mohamadou Abo (mort en 1957), fut créé le canton Dourou de Mbé.

— *Les Mboums* : la grande pénétration Mboum date de trois cent cinquante ans. Venus d'Okari, près du Nil, ils émigrent par Yola, Poli, Léré, Kouman. Deux des quatre fils du chef de Poli s'installent dans l'Adamaoua. Ils deviennent Bellaka de Nganha et de Bellaka-Mbéré, où vivent encore leurs descendants. Sous la pression des Foulbés, ils se convertissent à l'Islam.

Le chef Mboum de Nganha, par le jeu d'une politique bien comprise de la part des Foulbés devient grand dignitaire à la cour du Lamido de Ngaoundéré. Il existe une langue Mboum très spéciale, incompréhensible pour les autres races.

— *Les Foulbés* : avec eux débute l'histoire de l'Adamaoua car les écrits remplacent les traditions orales. Venus du nord, les Foulbés se consacrent d'abord, uniquement, à l'élevage. Bien accueillis par les Mboums, ils s'avancent doucement vers le sud. Arrivés sur le « Plateau », ils se fixent dans cette région de pâturages abondants, auparavant dépourvue de troupeaux. La coutume qui veut que chaque prince épouse les filles des chefs « Lakkas » favorise encore cette pénétration pacifique. Mais les appels à la guerre sainte du Cheikou Ousman (Othmandan-fodio) originaire du Sénégal, change les rapports entre les deux races. Les guerriers Foulbés, et leurs serviteurs, parcourent les itinéraires des premiers pasteurs, gagnent des batailles et s'installent dans les pays conquis qu'ils organisent immédiatement. Arrivés dans la plaine de la Bénoué, et dans la plaine Koutine, la lourde cavalerie des Foulbés s'arrête au pied de la « falaise » qu'elle ne peut escalader. Il faut les querelles intestines des « Lakkas », dont certains construisent une route, pour permettre aux Foulbés (et particulièrement à la cavalerie) de prendre pied sur le plateau. Ainsi sous le règne du modibo Adamou de Yola, d'où le nom d'Adamaoua, les premiers guerriers Foulbés, arrivent près de l'actuelle ville de Tignère et commencent la conquête du plateau. Ils mettent tout le monde d'accord dans la servitude et s'établissent à Borongo. Les attaques des Mboums nécessitent l'intervention de Djobbi, fils d'Oumarou Borongo, véritable conquérant de la région. Vainqueur des païens du Faro, Djobbi installe un représentant à Bakari, puis à Mboum-Bélel (actuellement Ngaoundéré), où il vient s'installer après une suite de campagnes victorieuses.

La pacification fut lente, coupée de révoltes. Quelques Mboums, irréductibles, se retirent sur les hauteurs à l'abri de la cavalerie ; la majorité s'enrôle et participe — en alliée — aux expéditions contre les Bayas, Lakkas et Kakas. Certains « Matchoubé » (1) commandent la « piétaille » en expédition. La cavalerie reste l'apanage des Foulbés. L'expansion Foulbé vers le sud s'arrête en limite de la forêt autant à cause de la mouche Tsé-Tsé, qui décime la cavalerie, que de l'excellent climat de l'Adamaoua enlevant aux envahisseurs tout désir de conquête nouvelle. Dès ce moment, il n'y a plus que des expéditions locales et sporadiques confiées souvent à un responsable Mboum.

Dans cette région musulmane où la chefferie revêt un caractère autocratique le « Lami-do » est choisi par les dignitaires dans la famille du chef. Il doit être le fils d'un prince Foulbé avec une femme « libre » choisie parmi les populations soumises. Un prince, fils d'une esclave, même élu, rencontre toujours une forte opposition. Rarement un fils succède au père car il a déjà eu un commandement et l'occasion de se faire juger sévèrement suivant qu'il a eu trop ou trop peu d'autorité. L'élection terminée le candidat doit être intronisé par les hauts dignitaires en présence de la foule.

Près des Foulbés vit une foule de « serviteurs » constituée par les descendants d'anciens esclaves raziés. Les caractères ethniques dominants s'avèrent de type Lakka pour les

(1) « Matchoubé » : gardes personnels du Lamido choisis parmi les populations soumises, au singulier matjudo

anciens. Pour les jeunes générations, le type moyen est composé de traits Lakkas, Bayas, Mboums, Dourous et Foulbés tellement les métissages s'avèrent abondants.

La langue Foulbé se parle dans tout le « Nord Cameroun » dès la limite de la forêt. Elle est surtout réservée à l'usage des chefs en pays Baya, Mboum et Dourou.

— *Les Bororos* : s'apparentent étroitement par leur origine, leur langage, et leurs coutumes aux éleveurs Peuhls du Soudan et de la Haute-Guinée. De race Peuhl, ils gardent la finesse et la distinction originelle, car les métissages sont excessivement rares. Sveltes, plutôt maigres, ils ont des traits fins (visage ovale et très allongé, lèvres fines, yeux légèrement bridés) et un teint cuivré. Cet éleveur nomade vit, ainsi que sa famille, uniquement pour son troupeau. Pendant les huit mois de saison sèche, il erre à la recherche de pâturages. Il vend seulement les bêtes accidentées ou malades, lorsqu'il n'en fait pas cadeau aux chasseurs bayas. Une ou deux fois par an il égorge un beau bœuf par sacrifice et non par goût. Il mange peu de viande, ne cultive pas et échange le lait de son troupeau contre du manioc et du natron. Les contacts entre les Bororos et les autres races (même européenne) restent très rares. Il en résulte une absence très nette de métissage et un « type Bororo » caractéristique.

L'arrivée des Bororos au Cameroun (dans le Lamidat de Banyo) se situe vers 1870, ils poursuivent leur progression vers l'est en direction de Tibati. Près de Ngaoundéré ils se heurtent aux éleveurs Foulbés. Ils se dirigent alors vers le territoire de Meiganga et s'installent en limite de ce district, près de Ngaoundéré.

Une grave épidémie de peste bovine (1926 et 1927) décime leurs troupeaux puis le cheptel des Foulbés. Ces derniers repoussent les Bororos vers les pâturages inoccupés de la Mbéré et du Lom. Le passage de la frontière Cameroun-A.E.F. s'effectue très rapidement. Dès 1930, la majorité des troupeaux pacagent dans la région de Bouar, Boccaranga et Bambari (A.E.F.). En 1944, l'élection dans cette région d'un nouvel Ardo (chef Bororo), Izen, prélevant une « zaka » (1) en disproportion évidente avec les préceptes du Coran provoque un retour partiel des Bororos au Cameroun. Il faut aussi tenir compte de l'appauvrissement des pâturages Aéfiens, et surtout de l'existence de Tsé-Tsé dans leur portion sud et sud-est.

Le retour des troupeaux près de Meiganga dicte à l'Administration une mesure économique lourde de conséquence : la création d'une beurrerie à Meiganga. Celle-ci permet aux éleveurs Bororos de vendre leur lait, du beurre et quelques animaux. Ainsi une partie des Bororos tend à se fixer. Néanmoins, encore de nos jours, cette race joue le rôle de « population flottante » et vit, suivant le moment, en A.E.F. ou au Cameroun. Pasteurs nomades, habitant sous des huttes de branches et d'herbes, sans mobilier, ils disparaissent dès la moindre rumeur de recensement, vaccination ou collecte d'impôt.

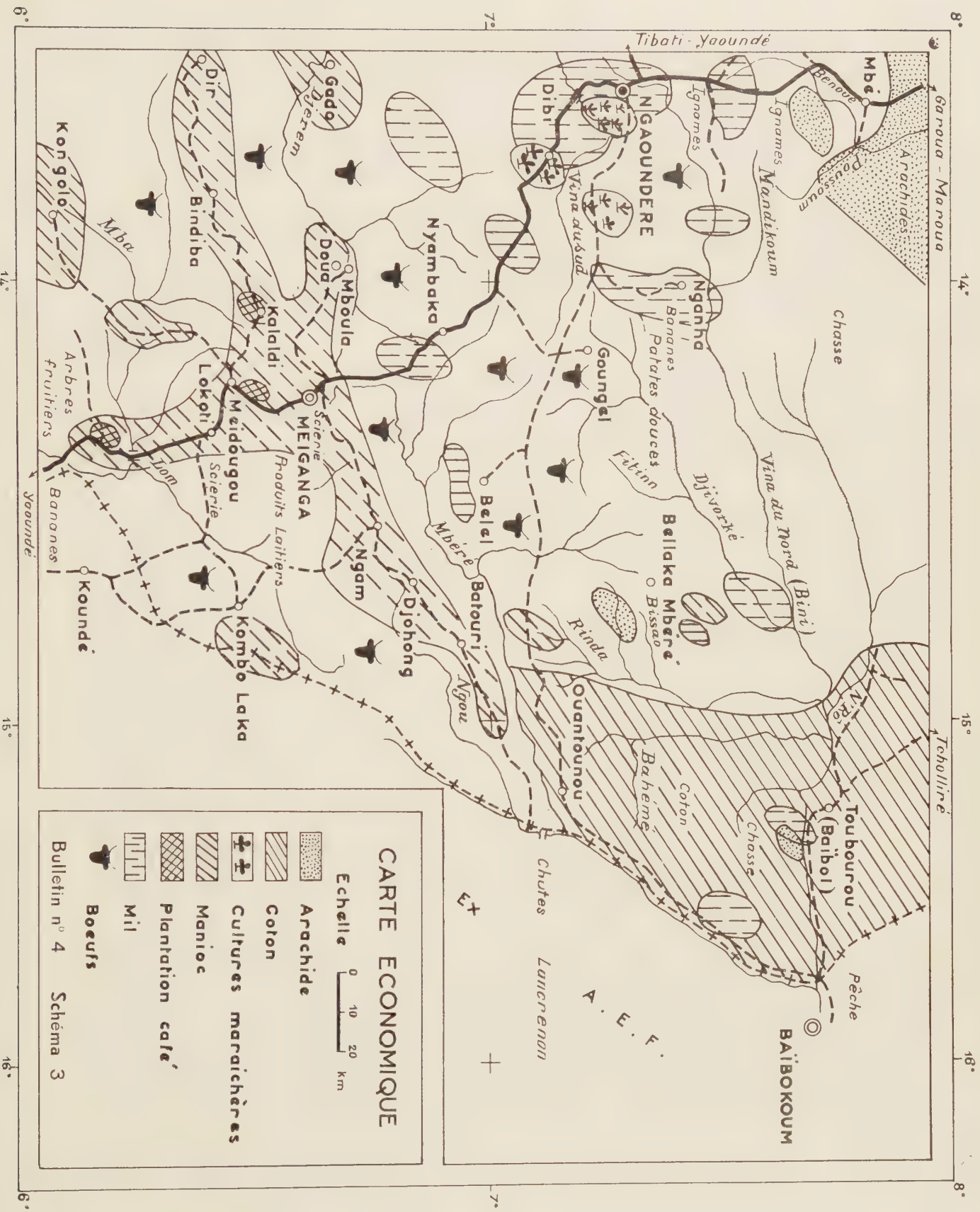
Les traits communs à l'ensemble de la population sont : une faible densité (moins de deux habitants au km²) et une organisation en société très hiérarchisée et traditionnelle. Elle se groupe, sauf pour les Bororos, le long des axes routiers et déserte les vallées fertiles. Au point de vue religieux, la majorité de la population pratique la religion islamique, ou se révèle seulement animiste (Bayas).

Ressources agricoles et forestières (schéma 3).

Elles alimentent surtout les besoins locaux. La principale richesse : le cheptel bovin s'exporte en partie vers le sud, par route ou par voie aérienne, après passage aux abattoirs frigorifiques ultra-modernes de Ngaoundéré. Les bêtes abattues sur place fournissent de grandes quantités de peaux achetées par la Nigéria et la Guinée Espagnole.

Coton et arachide s'exportent soit par route jusqu'à Douala, soit par voie fluviale à par

(1) « Zaka » : dîme.



CARTE ECONOMIQUE

Echelle 0 10 20 km

- Arachide
- Coton
- Cultures maraichères
- Manioc
- Plantation café
- Mil
- Boeufs

Bulletin n° 4 Schéma 3

tir de Garoua vers Lagos. Les quantités sont très faibles car ces cultures se pratiquent surtout à l'intérieur du district de Reï-Bouba, situé en partie en dehors de notre étude.

Le manioc, dont la vente a lieu seulement à l'intérieur du Territoire alimente l'usine à farine de Gbembara et couvre largement tous les besoins.

Les bois fournissent des « bois d'œuvre » pour les différents chantiers du Nord Cameroun et aussi du mobilier d'art ou d'usage courant. L'importance des exploitations forestières ne cesse de diminuer depuis 1957.

Produits miniers : la vallée du Lom, a été depuis 1934, un lieu d'exploitations aurifères. Les sociétés et exploitants privés n'ont d'ailleurs cessé de diminuer en nombre depuis 1946. Actuellement quelques « orpailleurs » africains produisent une quantité d'or extrêmement fluctuante suivant les offres des commerçants « Haoussa » et les travaux en cours. Une petite exploitation européenne subsiste encore dans la région du Faro, mais doit disparaître dans un proche avenir.

Voies de communications et divisions administratives (schéma 4).

Toutes les pistes secondaires se rattachent au grand axe routier Yaoundé-Garoua qui traverse, du sud au nord, la partie ouest du secteur étudié.

Dans la Sous-Préfecture de Meiganga existent quatre pistes automobilisables, toutes de direction sensiblement Est-Ouest. Il s'agit de :

— *la piste du Lom*, qui, partant du village de Lokoti, permet d'atteindre le village de Kombo-Laka après avoir traversé le Lom, grâce à un bac ;

— *la piste du Djerem*, axe secondaire transversal raccordant les deux routes Yaoundé-Ngaoundéré en passant par Tibati, Bagodo et Meidougou. Le passage du Djerem s'effectue grâce à un bac ;

— *la piste de la Mbéré* serpente le long de la ligne de crête située au sud du fleuve. Un pont, construit récemment, enjambe le fleuve Ngou et permet de raccorder les réseaux routiers du Tchad et du Cameroun ;

— *la piste de Doua*, ou ancienne piste du Djerem, devient impraticable depuis l'exode des populations vers le nouvel axe Meidougou-Bagodo.

Dans la Sous-Préfecture de Ngaoundéré, existe une seule grande piste qui part de Ngaoundéré en direction de Bélel-Baïbokoum, avec embranchement vers Nganha. Elle se raccorde à la piste qui relie Baïbokoum à Garoua.

Des pistes pour piétons existent même dans certaines contrées inhabitées comme les secteurs Pangar-Djerem et de la Vina du Nord.

Les rivières, véritables torrents coupés de chutes et de rapides, ne sont pas navigables.

L'aérodrome de Ngaoundéré permet, en particulier, l'évacuation de la viande vers les grands centres du Sud Cameroun et vers Brazzaville et Léopoldville. Un aérodrome de secours vient d'être installé près de Toubourou.

L'étude géologique de la partie orientale de l'Adamaoua concerne les terrains de deux régions administratives distinctes qui sont du nord au sud :

— le département de la Bénoué : une faible portion sud-sud-est de la Sous-Préfecture de Tcholliré (Reï-Bouba) ;

— le département de l'Adamaoua : Sous-Préfecture de Meiganga en entier et moitié est de la Sous-Préfecture de Ngaoundéré.

Citons pour mémoire, près de Bindiba, à hauteur du parallèle 6°, une faible superficie de terrains coutumiers rattachés à la Sous-Préfecture de Bétaré-Oya.

TRAVAUX GÉOLOGIQUES ANTÉRIEURS

Les premiers itinéraires et rapports qui concernent la région étudiée datent du début du siècle. Ils sont l'œuvre de Von Reitzenstein. Cet explorateur découvre le « fossé d'effondrement » de la Mbéré et signale l'existence de formations sédimentaires. Dès la création du Service des Mines du Cameroun, en 1929, G. Koretzky parcourt les grandes pistes et publie deux ébauches géologiques (1931 et 1943). La région de Ngaoundéré fait l'objet d'une description rapide traitant surtout du fossé de la Mbéré : « zone allongée et serrée entre deux massifs cristallins : celui de l'Adamoua et celui de Yadé. Elle montre des roches intrusives de profondeur et est couverte, sur une grande partie de sa longueur, par des émissions de laves » (1933). L'auteur signale les granito-gneiss de la plaine de Meiganga, les schistes du Lom et le recouvrement basaltique du Plateau. L'arrivée de Ch. Guiraudie, affecté dans l'Adamoua, marque les débuts de travaux plus poussés. Un itinéraire commun avec J. Gazel leur permet de signaler la discordance du Pont de Lom (1949). A Ch. Guiraudie revient le plaisir d'accompagner E. Roch dans tous les itinéraires situés au sud du parallèle 8° et la charge d'en discuter l'interprétation. L'ouvrage de E. Roch (1952) résume deux courts voyages, et des échanges de vues avec géologues et hydrogéologues d'A.E.F.-Cameroun ; il expose les grandes lignes de la géologie régionale et tente des assimilations entre les différents bassins sédimentaires du « Nord Cameroun ».

E. Roch distingue dans la région étudiée ici : à la base la « Série de Ouak » constituée d'amphibolites et de gneiss-migmatites écrasés lors des plissements qui ont affecté les gneiss. Cette série est apparentée au Dahomeyen d'A.O.F. Il existe, pour cet auteur, une deuxième formation (formée de chlorito-séricitoschistes, quartzites et laves), parfois indépendante de la première par l'orientation de ses assises et pouvant se rattacher au Birrimien.

Appartiennent au Postbirrimien : des rhyolites, pegmatites, aplites, granites jeunes et quelques filons discordants. Tous les terrains précédemment cités constituent le socle ancien recouvert, en discordance, par le sédimentaire grés-conglomératique Crétacé, conservé dans le fossé d'effondrement de la Mbéré, et par les épanchements volcaniques étalés sur les Plateaux de l'Adamoua.

Les diverses formations volcaniques font l'objet d'une étude plus détaillée de J. et J.-A. Sarcia (1952). D'autre part, les géologues du Bureau Minier de la F.O.M. publient, en 1954, une synthèse de leurs travaux. Cette publication résume toute la prospection de 1949 à 1953, mais intéresse peu de massifs dans les limites de notre étude. La mission du Haut-Lom, appartenant au même organisme n'a guère effectué de travaux en dehors de ce bassin, et les résultats prennent place dans le chapitre Prospection. Malgré ces travaux, ajoutés à des explications orales fournies par Ch. Guiraudie et E. Roch (1952), M. Nicklès constate l'absence de tout travail cohérent dans cette portion de l'Adamoua lors de la publication de la Carte géologique de l'A.E.F.-Cameroun au 1/2.000.000^e avec Notice Explicative (1952).

Mais il est très difficile, en géologie, de ne pas déborder du cadre régional, tant il est vrai que la plus petite découverte a toujours des répercussions lointaines, et seul le cadre limité de cet exposé ne me permet pas d'entreprendre un historique complet des nombreux ouvrages qui se rapportent à mon étude : j'ai consulté les notices et cartes au 1/500.000^e publiées par mes collègues ainsi que des notes et publications diverses énumérées dans la notice bibliographique. La base reste les principes de la méthode zonéographique exposée par J. Jung et M. Roques (1936, 1938, 1941, 1952). Ils guident toute l'étude des terrains cristallins. Les travaux récents de P. Lapadu-Hargues sur l'existence et la nature de l'apport chimique dans certaines séries cristallophylliennes (1945) et sur la composition chimique des amphibolites permettent des rapprochements intéressants avec les formations étudiées.

Il me semble utile de souligner le rôle capital joué tout au long de notre exposé par la Pétrographie, base de tout travail dans un pays essentiellement granitique et métamorphique. L'absence de fossiles gêne considérablement l'étude de la couverture du socle, et de nombreuses analyses chimiques se révèlent indispensables si l'on veut essayer de préciser les relations existantes entre le volcanisme de l'Adamaoua et celui du Cameroun occidental étudié par B. Gèze, lors de ses tournées (1953).

BUTS DE L'OUVRAGE — DÉFINITIONS

L'œuvre de mes prédécesseurs indique les grandes lignes régionales, mais doit être reprise et complétée, afin de prendre place dans le travail d'ensemble de la recherche Outre-Mer, où chaque géologue prend en charge une feuille ou une demi-feuille suivant le territoire intéressé (1). Il effectue les levés à l'échelle du 1/200.000^e afin de dresser une carte au 1/500.000^e. Dès 1954, grâce aux crédits du F.I.D.E.S. la prospection volante des terrains marche de pair avec les études géologiques.

Des rapports antérieurs consistent les premiers résultats de mes travaux. Je reprends ces observations, essentiellement descriptives, en cherchant à établir des corrélations entre les principaux ensembles géologiques.

La base d'un tel travail reste une description pétrographique des formations groupées suivant le cadre géographique. Le plus souvent possible, je cherche à mettre en évidence, le lien qui existe entre ces principaux faciès, gêné en cela, autant par la maille des levés que par l'absence, fréquente, de bons affleurements.

Définitions des termes employés : Toutes ces définitions concernant : texture, structure, linéation, etc., sont celles exposées par J. Jung et M. Roques dans le Bulletin de la Carte Géologique de France (1952) qui complète l'œuvre de ces mêmes auteurs dans le Massif Central Français (1936). Les termes utilisés ont souvent un sens génétique, mais correspondent à des roches assez facilement identifiables sur le terrain, très utile lors des levés de grande reconnaissance.

Les schistes cristallins se divisent en deux grands groupes : les Ectinites et les Migmatites.

Les divers faciès d'ectinites (qui comprennent tous les schistes cristallins qui ne sont pas des migmatites) se caractérisent par le manque d'apport. L'apparition de minéraux-repères définit des zones d'isométamorphisme aisément cartographiables.

Les migmatites, d'après Wegmann (1935), puis J. Jung et M. Roques (1952), englobent tous les gneiss ayant acquis, par injection de magma ou métasomatose, un faciès feldspathique. Elles se différencient en *migmatites homogènes* où la trame se distingue mal de la partie granitique (embréchites litées et anatexites) et en *migmatites hétérogènes* à trame bien distincte (épibolite, agmatite). Ces différentes formations se cartographient en zones de même faciès permettant des analogies entre régions très éloignées.

Fait aussi partie du socle un ensemble plutonique qui se subdivise en :

- Massifs syntectoniques anciens très hétérogènes, subconcordants.
- Massifs syntectoniques tardifs, plus homogènes et partiellement discordants.
- Massifs post-tectoniques nettement discordants et circonscrits.

L'étude des formations de couverture repose essentiellement sur des données pétrogra-

(1) La feuille géologique Ngaoundéré est limitée par les parallèles 6° et 8° de latitude N et par les méridiens 12° et 15° de longitude E. Elle comprend les deux demi-feuille Est et Ouest (cf. schéma I).

priques et sur des analyses chimiques permettant le calcul des paramètres de Niggli pour toutes les roches d'épanchement.

LES GRANDS ENSEMBLES GÉOLOGIQUES

Les terrains étudiés peuvent se subdiviser en deux groupes principaux, de superficie sensiblement équivalente :

- Le socle ancien.
- Les séries de couverture.

Cette première division s'appuie sur des différences de gisement, de faciès et de composition chimique, mais surtout sur une discordance toujours visible.

LE SOCLE ANCIEN

Dès les premiers travaux en Afrique du Nord, les géologues, notamment Kilian en 1922, au Sahara, essayent de paralléliser les formations étudiées avec celles d'Europe déjà datées. Ils démontrent l'âge précambrien du socle métamorphique. Cette conception a été progressivement étendue aux formations métamorphiques et éruptives du continent africain, et en particulier de l'Adamaoua. Il s'agit dans ce dernier cas d'une hypothèse de travail car, dans cette région, les premiers terrains fossilifères connus appartiennent non au Silurien, comme en Guinée, mais au Crétacé moyen de la Mbéré caractérisé par des bois silicifiés appartenant au groupe *Cupressinoxylon*.

Des discordances et des degrés de métamorphisme différents permettent de diviser le socle ancien de la partie orientale de l'Adamaoua en quatre grands ensembles :

- Le complexe de base (le plus ancien).
- Les conglomérats de Borogounous.
- La série du Lom.
- Les massifs intrusifs dans le complexe de base et la série du Lom.

Le complexe de base : comprend les schistes cristallins les plus métamorphisés, injectés et mylonitisés auxquels sont intimement liés des pointements éruptifs, à faciès orienté et sub-gneissique, affectés par le même accident tectonique. Localisés dans la partie nord-ouest des terrains étudiés, ils se subdivisent en trois grands groupes :

- le groupe du Djerem-Rinda qui, au sud de l'Ouoko, dessine une large bande en direction du sud-ouest.
- le groupe de l'Ouoko placé au centre de la partie orientale de l'Adamaoua.
- la série de Ouak, située entre la falaise nord de l'Adamaoua et le parallèle 8°.

En dehors de ces grands affleurements, les schistes cristallins se retrouvent en « septa » dans les deux massifs placés au nord et au sud du groupe Djerem-Rinda. Je conserve le terme « Série de Ouak » donné par E. Roch aux formations de la Bénoué (1).

Les conglomérats de Borogounous : se localisent le long du mayo Borogounous. La roche cohérente et très hétérogène renferme des galets de formes diverses (anguleux ou arrondis) liés par un ciment arkosique, riche en épidote, sphène et calcite. Elaborés aux dépens des formations qui constituent le complexe de base, ils sont d'âge plus récent.

(1) Les déplacements de village demeurent monnaie courante et le village de Ouak se situe en bordure des terrains appartenant à « la série de Ouak » et non au centre comme en 1951.

La Série du Lom : J. Gazel détermine, par ce terme, les chloritoschistes, séricitoschistes et quartzites micacés de la vallée du Lom. Ils forment une bande, d'anciennes formations sédimentaires probablement continentales et peu métamorphisées, de deux cents kilomètres de long, trente de large, et de direction Sud-Ouest-Nord-Est assez constante. Les pendages varient rapidement en valeur et direction. L'étude de cette série fait apparaître l'existence d'une discontinuité dans le métamorphisme, au lieu dit « du Pont du Lom » et d'une discordance cartographique dans la région du confluent Lom-Midal.

Les massifs plutoniques :

Ils sont constitués par des ensembles essentiellement granitiques largement développés entre les groupes cristallophylliens précédemment cités. Il est possible de distinguer dans cet ensemble trois grands groupes :

Les massifs syntectoniques anciens : ce sont les deux grands massifs affleurant de part et d'autre du sédimentaire du Djerem et de la Mbéré, à bords souvent diffus et parfois discordants. Leur âge est plus récent que celui des formations cristallophylliennes du complexe de base.

Les massifs syntectoniques tardifs : plus localisés, assez homogènes et partiellement discordants.

Les massifs post-tectoniques : très rares et nettement intrusifs.

LES FORMATIONS DE COUVERTURE

L'ensemble cristallin et cristallophylien subit ensuite une érosion et une tectonique intense causant l'individualisation des zones de fractures et la formation de grands fossés d'effondrement. Ces bassins permettent le dépôt, puis la conservation des formations sédimentaires fréquemment recouvertes de coulées volcaniques remontées le long des cassures profondes de l'Adamaoua.

Les formations sédimentaires de couverture :

En discordance sur le socle ancien existent deux principaux bassins sédimentaires où s'individualisent les deux entités stratigraphiques suivantes :

— *La série inférieure de la Mbéré* : cet ensemble continental de grès-arkosiques, conglomérats et marnes affleure dans le bassin du Djerem et de la Mbéré. Dans ce dernier bassin existe une coulée volcanique interstratifiée. L'âge de la série inférieure de la Mbéré est probablement Crétacé moyen.

— *La série supérieure de la Mbéré* : elle comprend uniquement les conglomérats de Ka-Borogop et se localise essentiellement dans le bassin de la Mbéré. Elle est probablement d'âge Crétacé supérieur.

Pour des raisons d'analogie de faciès, je rattache les grès de la Vina du Nord à la série supérieure de la Mbéré.

Les séries volcaniques de couverture :

Au sud, elles atteignent les sources de la Mbéré et du Djerem et se poursuivent sans interruption vers le nord jusqu'à la falaise située au nord de l'Adamaoua. Il est possible de distinguer dans cet ensemble :

— *La série basalto-andésitique ancienne* : peu épaisse et très altérée, elle ceinture les horsts granitiques ou, par suite de l'érosion, laisse réapparaître le socle ancien « en fenêtres ».

De type hawaïen elle s'étale largement des sources de la Mbéré au sud à celles de la Bénoué au nord.

— *La série trachy-andésitique et phonolitique* : plus localisée et de type péléen. Les bombements trachytiques et les pointements phonolitiques jalonnent les bassins des Vina du Nord et du Sud, et dessinent la chaîne des Nganha.

— *La série basalto-andésitique récente* : essentiellement basalto-andésitique, comme la série ancienne, et de type strombolien elle se localise dans la plaine de la Vina du Sud près du lieu dit « des chutes de la Vina ».

Le dépôt des formations sub-actuelles (éluvions, alluvions) et la formation de latérite terminent l'histoire géologique de l'Adamaoua.

CHAPITRE II

ÉTUDE GÉOLOGIQUE ET PETROGRAPHIQUE DU SOCLE

Appartiennent au socle tous les schistes cristallins, les massifs plutoniques, quelques pointements volcaniques métamorphisés et la majorité du réseau filonien. Son étude se subdivise en trois grands ensembles :

- Le premier correspond au complexe de base, très métamorphique, et constitué de gneiss, amphibolites, migmatites et d'orthogneiss mylonitisés en gisement concordant.
- Le deuxième ensemble, en général discordant, se compose des conglomérats de Borogounous et des schistes du Lom.
- Les massifs éruptifs constituent le troisième ensemble.

LES FORMATIONS APPARTENANT AU COMPLEXE DE BASE

Elles couvrent une partie importante de la région étudiée et se localisent dans les bassins : du Djerem-Rinda, de l'Ouoko et de la Bénoué. Quelques septa cristallophylliens existent en outre dans les massifs granitiques situés au sud ou au nord du groupe Djerem-Rinda. J'examine avec ces formations quelques rares massifs granitiques, fréquemment d'anatexie, qui ne peuvent se dissocier logiquement de l'étude du groupe environnant.

LE GROUPE DJEREM-RINDA

Les ectinites et les migmatites qui le constituent affleurent dès le méridien 13° 10' et le parallèle 6°. Localisées de part et d'autre du Djerem elles se disposent suivant une large bande de terrains orientée Sud-Ouest Nord-Est qui s'ennoie sous la série basalto-andésitique ancienne près de Nyambaka-Bélel et réapparaît dans le bassin du mayo Rinda. Les granites syntectoniques anciens entourent les schistes cristallins du groupe Djerem-Rinda qui renferment quelques petits pointements granitiques à bords diffus et de multiples lentilles d'amphibolites feldspathisées, interstratifiées.

Sur le terrain, et même en lame mince, la distinction entre ectinites et migmatites du groupe Djerem-Rinda apparaît difficilement car aux phénomènes d'apport s'ajoutent ceux de tension et d'écrasement. Les gneiss notamment prennent parfois un aspect œillé, type migmatitique, ou au contraire l'allure d'un granite fin, orienté surtout au voisinage d'un accident tectonique.

L'association biotite-amphibole, générale dans les terrains étudiés (mais peu caractéristique) jointe à l'existence de plongements subverticaux et surtout à une extrême rareté de coupes naturelles continues ne facilite guère la distinction zonéographique des terrains et l'étude des relations entre les diverses entités.

L'étude du groupe Djerem-Rinda débute par la description de quelques coupes dirigées Sud-Est-Nord-Ouest. L'examen pétrographique de chaque zone essaye de mettre en évidence la nature de la roche origine et les caractères du métamorphisme subi. Il s'agit d'ailleurs de levers à grande échelle résumant les observations essentielles et donnant une idée générale des faits.

COUPE DU MAYO MALINGARA AU MAYO NGOROM (Coupe I)

Placée dans le quart sud-ouest de la feuille Ngadoundéré-Est et dirigée Sud-Ouest-Nord-Est, elle recoupe toutes les formations situées entre ces deux fleuves. Elle débute au sud du fleuve Mba, venant de Dir, passe légèrement à l'est du confluent Marel-Djerem et atteint le Ngorom, un peu avant la falaise située au nord du Djerem. Cette coupe permet de définir la succession des différentes zones, placées en position monoclinale sur le terrain, et de décrire les principaux faciès. Elle met aussi en évidence le rôle joué par la tectonique déterminant l'existence des bassins sédimentaires du Djerem et de la Mbéré.

Du sud-ouest vers le nord-est, la coupe présente la succession suivante :

- la bordure de granites syntectoniques anciens ;
- les embréchites à amphibole et biotite du mayo Ngambaka ;
- les anatexites à amphibole et biotite du mayo Mamika ;
- les gneiss à amphibole et biotite du mayo Tenah ;
- les anatexites du mayo Mamika ;
- les grès arkosiques du Djerem ;
- la zone faillée située au nord du Djerem ;
- les embréchites à amphibole et biotite du mayo Makor.

Les granites anciens : ils affleurent entre le parallèle 6° et les migmatites du Djerem. De nature variée, ils se révèlent très anciens mais postérieurs aux embréchites voisines. L'étude des relations entre ces deux formations prend place dans la conclusion des coupes ; par contre, leur pétrographie s'insère dans l'étude des massifs éruptifs.

Zones des embréchites.

a) *Les embréchites à biotite et amphibole* : elles affleurent entre les granites du mayo Ouak et les anatexites du mayo Mamika. Ces trois formations dessinent des bandes de terrains allongées Sud-Ouest-Nord-Est, concordantes avec les directions régionales, à plongement vertical prédominant.

Les embréchites, grossièrement grenues, ne présentent pas toujours un aspect typique, car les minces filets de biotite s'interrompent parfois. Il serait vain d'ailleurs de vouloir cartographier une limite nette entre les embréchites et les anatexites placées plus au nord, la roche perd petit à petit son bel aspect finement lité, par suite de la diminution des ferro-ma-

gnésiens, et prend un faciès plus granitique avec passées tourbillonnantes. Il existe de nombreux affleurement franchement nébulitiques au sein des embréchites comme plus au nord affleurent dans la zone des anatexites des bancs caractérisés par des lits phylliteux continus et apport important. Ces interpénétrations de faciès, difficilement cartographiables, tiennent, à mon avis, à une différence de texture des terrains préexistants : les terrains finement grenus étant plus réfractaires à la migmatisation.

Microscopiquement la roche présente une structure grano-lépidoblastique (Lames G-53-51) légèrement hétérogranulaire (présence de quelques beaux éléments de quartz et d'albite donnant une texture vaguement œillée). La structure à quartz engrené ou à vestiges de cloisons existe parfois : lames G-53-53 et G-55-8 (1). Le quartz à extinction roulante se présente en petits cristaux primaires bien engrenés voisinant avec des éléments allongés et plus importants, secondaires. Le microcline écrasé, à bords dentelés contient de nombreuses inclusions de quartz et de plagioclases altérés. Il existe de rares cristaux plus importants d'albite souvent damouritisés, qui renferment des figures de myrmékite. La biotite, en petites lamelles orientées suivant la direction d'allongement des quartz, s'associe à la hornblende verte abondante et se transforme parfois en chlorite. Accessoirement existe de la magnétite.

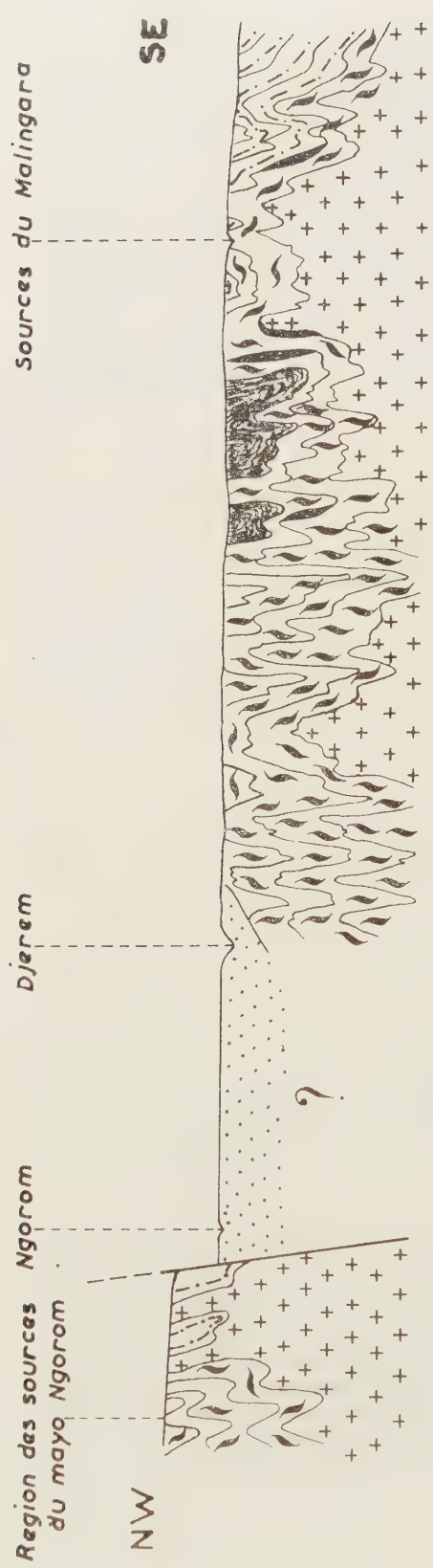
L'échantillon G (57) 10, prélevé dans la région située entre le Malingara et le Mikaki, présente une texture plus nettement grenue que les précédents. La structure en mortier et vestiges de cloisons est constituée par un quartz primaire bien engrené qui se distingue des cristaux secondaires en gros éléments allongés. L'orthose, non mâclée, à bords corrodés renferme des inclusions quartzeuses. Elle est moins abondante que l'oligoclase en beaux cristaux. Traces de : biotite, sphène, zircon et magnétite, présence de hornblende. L'examen de ces différents échantillons donne une idée de la migmatisation des gneiss à amphibole et biotite par apport essentiellement quartzeux. La torsion des lamelles de biotite, et de certains plagioclases prouve la participation des embréchites aux mouvements tectoniques. Le faciès dominant est une embréchite rubanée, légèrement œillée à proximité des granites ou d'un accident tectonique.

b) *Les amphibolites de la zone des embréchites* : elles se présentent rarement sous forme de massifs, mais plutôt en vastes lentilles interstratifiées. La roche, très riche en amphibole, renferme des lits quartzeux d'injection et de rares cristaux de feldspaths. Mélanocrate et d'aspect massif, elle est piquetée de petits grains blancs, feldspathiques, de mouches de pyrite ou de grains rougeâtre de magnétite pulvérulente et de grenats.

La roche holocristalline, de texture œillée et litée présente en lame mince une structure diablastique constituée par un assemblage de grenats kélyphitiques et des feldspaths résiduels. Le quartz existe en tout petits éléments écrasés, englobés dans de la hornblende ou dans un réseau très fin d'oxyde de fer. Le microcline quasi inexistant et l'albite plus abondante, mâclée albite et péricline, ont un aspect résiduel. Ils sont déchiquetés et noyés dans des cristaux de hornblende abondants et frais. La biotite en petits éléments plissotés, tordus et écrasés s'associe à la hornblende verte envahissant la roche. Ce dernier minéral poecilitique renferme du quartz, des feldspaths, de la biotite et des squelettes de pyroxène-augite entourés d'un liseré vert d'ouralitisation. Grenats et magnétite abondent. Il s'agit d'une amphibolite plagioclasique à biotite et augite.

Plus vers le nord la roche prend une texture nettement orientée, avec alternances nettes de passées holomélanocrates à biotite et amphibole de l'ordre de trois à sept centimètres et des filons granitiques finement grenus à biotite. Elle prend alors un aspect franc de migmatite à amphibole et présente, microscopiquement, une alternance de lits de biotite-amphibole écartés par des bandes irrégulières quartzo-feldspathiques où se détachent quelques éléments mieux développés. Le passage embréchite-amphibolite semble s'effectuer progressivement.

(1) G désigne le géologue responsable du prélèvement (Lasserre) ; 55 indique l'année et 8 le numéro de l'échantillon.



COUPE I. - TERRAINS SITUÉS ENTRE LES SOURCES DU MAYO MALINGARA ET DU MAYO NGOROM

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------------------------|
|  | Grès (formation de couverture) |  | Gneiss à amphibole et biotite |
|  | Zone mylonitique |  | Anatexites à amphibole et biotite |
|  | Granite syntectonique ancien |  | Embréchites à amphibole et biotite |
| | |  | Amphibolites |

Echelle des hauteurs : 1 / 40 000

Echelle des longueurs: 1 / 400 000

c) *Les filons divers* : abondants, essentiellement quartzeux et concordants, ils renferment très fréquemment des cristaux de rutile et de grenats associés à des baguettes de tourmaline et d'amphibole. Ces minéraux se retrouvent en traces importantes dans tous les concentrés.

Zone des anatexites.

a) *Les anatexites à amphibole et biotite* : elles se différencient seulement des embréchites placées plus au sud par une discontinuité des lits de biotite-amphibole et un apport plus conséquent. De texture et de composition chimique rapidement variables, la roche s'avère essentiellement formée de plagioclases et de ferro-magnésiens. Le passage aux septa gneissiques du Ténah, ou du confluent Sarsan-Djerem, est lié à l'augmentation des éléments noirs et à une diminution des feldspaths, notamment du microcline.

La direction générale des anatexites du mayo Mamika Nord 50 à 70 ° Est concorde avec celle des gneiss et des embréchites du Ngambaka. Redressées à la verticale, elles affleurent entre le mayo Malingara et le massif granitique intrusif du Djerem décrit ultérieurement. Vers le nord, les anatexites disparaissent sous les grès du Djerem, ou buttent contre le granite intrusif déjà signalé. Les anatexites renferment d'importants filons de quartz à muscovite fréquemment concordants.

b) *Les amphibolites gneissiques* : généralement massives, mais légèrement litées, elles se placent en lentilles allongées concordantes, assez abondantes. Leur texture est grenue. La structure est grano-lépidoblastique constituée par un fond de quartz (plus ou moins engrenés et à extinction onduleuse) et d'oligoclase altéré qui se présente en cristaux largement développés, contenant de rares bourgeons de myrmékite et des traces de feldspaths potassiques. La hornblende verte abondante, fortement colorée, en larges cristaux corrodés contient des inclusions de quartz-feldspath et de la biotite de néogénèse. La biotite moins abondante, rassemblée suivant le litage de la roche, est transformée parfois en chlorite. Ces phyllites dessinent des lits épais et donnent à la roche sa teinte foncée. A noter : la présence de magnétite (assez abondante) et d'apatite et l'absence de pyroxène.

c) *Les massifs granitiques* : au sein des anatexites existent de nombreuses lentilles à muscovite et biotite rare. Près du contact granite-anatexites la biotite devient plus abondante et s'associe à de l'amphibole. Ces granites existent surtout vers les sources des mayos Dongta et Bongzou. Il semble possible de rapporter à un même massif granitique d'anatexie toutes ces passées lenticulaires interstratifiées, à bords diffus.

Zones des gneiss.

a) *Les gneiss à amphibole et biotite du Ténah* : ils dessinent une tache ovoïde très allongée suivant une direction Sud-Ouest-Nord-Est et de faible largeur. Ch. Guiraudie, lors de l'étude de l'extrémité occidentale de ces formations signale de forts plongements sub-verticaux, une orientation proche de Nord 60° Est et une composition minéralogique caractérisée par la présence de biotite uniquement. Vers les sources du mayo Ténah, les plongements restent toujours conséquents, mais les directions s'infléchissent et tendent vers une disposition franchement Nord-Sud. La roche quoique finement litée renferme parfois des « bouffées granitiques » qui modifient la texture et l'aspect de l'affleurement.

Le passage ectinites-anatexites se révèle rapide : le grain devient plus grossier et le litage moins régulier. Les dernières formations passent en continuité, vers le sud, aux embréchites du mayo Ngambaka et s'engouffrent sous le sédimentaire du Djerem.

b) *Les amphibolites du mayo Lénah* : des pointements d'amphibolites massives holomélanocrates, compactes, affleurent dans la zone des gneiss. Ceux-ci se chargent, fréquemment, en éléments ferro-magnésiens et perdent tout litage. Ils prennent alors l'aspect d'un bloc com-

pact noir-verdâtre avec quelques points blanchâtres feldspathiques noyés dans un fond de biotite, oxyde de fer, grenats et surtout hornblende verte. Ces roches sont des amphibolites banales, pauvres en biotite. De fins filonnets quartzeux d'injection serpentent à la surface en dessins plissés et sans orientation.

c) *Les granites calco-alcalins du confluent Ténah-Lénah et les venues filoniennes* : deux pointements de faible superficie affleurent au sein des gneiss et près des amphibolites. Finement grenu et homogène, le premier diffère du deuxième plus largement cristallisé, parfois orienté, et montrant des traces de cataclase. Les filons abondent et appartiennent à plusieurs venues successives. Il s'agit essentiellement de quartz et parfois de pegmatites à muscovite.

Les grès du Djerem.

A l'ouest du confluent Marel-Djerem les rapports de Ch. Guiraudie signalent l'existence de grès qui affleurent aussi près du Lahoré Malao puis au sud du Djerem dans les environs de Gado. Il existe entre ces deux affleurements une plaine alluviale qui masque toute roche entre le fleuve et la falaise existant au nord du Djerem. Ces formations arkosiques font l'objet d'une étude ultérieure.

La zone faillée située au nord du Djerem.

Elle prolonge vers le nord-est la zone broyée qui débute près de Foumban, traverse tout le Cameroun et s'estompe un peu avant Baïbokoum. Large de cent à trois mille mètres, cet accident présente tous les intermédiaires entre la roche froissée et l'ultra-mylonite. Au nord de cette zone mylonitique affleurent granites et gneiss, au sud les grès du Djerem. Cette opposition de caractère géologique est accentuée par une dénivellation, de l'ordre de cinq à six cents mètres, soulignée par de beaux miroirs de faille et un champ filonien important. La faille principale s'accompagne de mouvements mineurs, parallèles, et moins marqués qui déterminent des décrochements secondaires.

Zone des embréchites.

Ces formations affleurent largement à l'est du méridien 13° 30', disparaissent sous la série basalto-andésitique ancienne et réapparaissent dans le haut bassin du Rinda. Leurs directions restent Sud-Ouest Nord-Est ; par contre, les plongements s'avèrent souvent Sud-Sud-Ouest et d'une valeur parfois inférieure à 90°.

a) *Les embréchites œillées du Makor* : les embréchites œillées du mayo Makor (1) se développent largement entre les fleuves Madissaka et Madjalang. Elles présentent une texture légèrement œillée et des strates irrégulières de biotite-amphibole. Le nombre des porphyroblastes de microcline augmente d'ailleurs en bordure de la zone faillée située au sud de ces formations.

Ces embréchites, à grain plutôt fin, présentent en lame mince un fond très finement engrené à cloisons de quartz et biotite brune (légèrement chloritisée et tordue) entourant des cristaux plus importants de :

— Quartz à extinction roulante, en petits éléments groupés en nids très allongés entre les cristaux de feldspath,

- plagioclases (andésine) plus ou moins tordus,
- biotite brune, orientée, très fortement pléochroïque,
- hornblende verte intercristallisée avec les phyllites,
- petits éléments d'apatite et de sphène.

(1) Le terme « mayo » désigne un ruisseau.

Localement apparaissent des phénoblastes de microcline (Lames minces G-56-118 et 119) englobant des inclusions diverses notamment des plagioclases, de la biotite et un peu de hornblende déchiquetée, ainsi que de la perthite en film, très abondante. Le plagioclase en cristaux plus petits, moins abondants, cassés, tordus peu reconnaissables (lame 118), en éléments plus frais (lame 119) paraît nettement plus ancien que le feldspath potassique. Les minéraux accessoires abondent : sphène, apatite, magnétite, épidote (pour la lame 118 seulement), traces de zircon (pour la lame 119).

La structure est porphyroblastique avec phénoblastes de microcline et cloisons de quartz-biotite. L'apport s'individualise sous forme d'yeux de microcline plus frais au sein d'une mésostase plus fine. Pour la lame 117, il est à noter la coexistence de quartz étirés et fluidaux avec des feldspaths d'apparence frais. Les embréchites du Makor ont un aspect assez particulier et ressemblent fort à un granite sub-gneissique avec une fine schistosité rompue çà et là par la présence de quelques phénoblastes de microcline.

Vers le sud apparaît une granitisation des migmatites du Ngorom-Makor qui semble favorisée par une mylonitisation mise en relief par l'existence de champs filoniens quartzeux abondants, parfois pegmatitiques, très rarement microgranitiques. La roche présente un aspect plus franchement granitique et la bande de migmatite se rétrécit nettement.

b) *Les amphibolites et les orthogneiss du mayo Madjalang* : dans le bassin du mayo Madjalang, les amphibolites ne paraissent guère affectées par la migmatisation et se présentent sous forme de pointements arrondis, usés, holomélancrates, piquetés de points blancs. La présence de quartz, plagioclase et microcline ne change pas l'aspect massif de l'échantillon qui possède une structure nettement grano-lépidoblastique. Les feldspaths plus abondants dessinent un début d'orientation et la roche prend un faciès de gneiss riche en amphibole.

L'orthogneiss de Madjalang est une roche claire, finement litée, riche en éléments feldspathiques amygdalaires. Son examen microscopique met en évidence une structure microgrenue avec résidus de cloisons. Le fond quartzeux, extrêmement fin, renferme quelques éléments ovoïdes de quartz, de plagioclase et de microcline écrasés. De la biotite, des traces d'épidote et de magnétite se mêlent aux petits grains de quartz. Cet orthogneiss dérive d'une roche volcanique porphyrique soumise à un métamorphisme léger marqué par la présence de séricite.

c) *Les granites* : en remontant le lit du fleuve Madissaka, il est possible de voir les migmatites prendre un aspect plus nettement ocellé et s'enrichir en beaux feldspaths automorphes. La texture devient alors franchement granitique et caractérise le massif du confluent Mangoli-Madissaka.

COUPE : VILLAGE DE MEIGANGA-LAHORE MALAO

Elle diffère seulement de la précédente par la présence de la bande de gneiss à biotite et amphibole du mayo Yoyo qui s'intercale entre les embréchites à amphibole et biotite de Ngambaka et les granites syntectoniques anciens. Les gneiss affleurent dès le nord du mayo Kop jusqu'aux sources du Yoyo. Ces deux vallées dessinent entre elles un angle de 120° qui correspond aux changements de direction notés dans les ectinites du mayo Yoyo. Les plongements, au contraire, restent toujours proches de 90°. En affleurement, la roche finement grenue et litée présente des traînées d'amphibole-biotite, et des yeux feldspathiques nettement individualisés.

L'examen microscopique des lames minces met en évidence : une structure grano-lépidoblastique orientée. Le quartz abondant, à extinction roulante, se présente en cristaux ami-

boïdes. Les feldspaths, très altérés, sont recimentés par des remplissages quartzeux secondaires. Présence de hornblende verte et de biotite en grandes plages allongées. Existence accessoirement : sphène, apatite, zircon et limonite.

Les gneiss du mayo Yoyo ont participé à une tectonique cassante favorisant la mise en place de filons discordants quartzeux et surtout pegmatitiques à amphibole dans les cassures déterminées par chaque changement de direction. Ils passent progressivement aux embréchites de Ngambaka qui conservent leurs traits caractéristiques mais renferment au sud de Mboula de nombreux septa de gneiss à biotite-amphibole.

COUPE DU CONFLUENT GBASSOUM-MBÉRÉ AUX SOURCES DU RINDA (Coupe II)

Cette coupe étudie les schistes cristallins situés à l'est de la série basalto-andésitique ancienne. Dirigée Sud-Est-Nord-Ouest, elle décrit successivement du sud vers le nord :

- la falaise « nord Mbéré » ;
- les amphibolites et les pyroxénites bordant la falaise ;
- les anatexites des mayos Igarr-Gbénana ;
- les gneiss des mayos Rinda et Iaué.

La falaise « Nord Mbéré ».

Souligné par une dénivellation de quatre à six cents mètres, cet accident tectonique prolonge vers le nord-est la falaise mylonitique située au nord du Djerem et affecte les amphibolites migmatisées de la zone des anatexites qui viennent en contact avec le sédimentaire de la Mbéré. La continuité de la zone écrasée est masquée par les épanchements basalto-andésitiques anciens.

Zone des anatexites.

Dès le bassin du mayo Koudini (affluent rive gauche de la Mbéré) l'érosion des formations basalto-andésitiques anciennes permet la réapparition d'une puissante bande d'ectinites et de migmatites à biotite et amphibole située entre la Mbéré et le bassin de l'Ouoko. Les anatexites s'étalent largement de la falaise visible au nord de la Mbéré aux sources des mayos Dzin-Sark et Bokar, tous deux affluents rive droite du Rinda (bassin de la Vina du Nord).

Plus au nord, elles sont relayées par les gneiss à biotite et amphibole, et localement par les embréchites. La limite des deux formations passe un peu au sud de l'actuel village de Sokorta Petel, suit le cours moyen du mayo Dzin-Sark et atteint le confluent de ce fleuve avec un de ses affluents (sans nom) dont les sources se situent à l'est du village de Yandia. La direction générale de ces formations reste Sud-Ouest-Nord-Est. Les plongements, généralement très redressés, ébauchent néanmoins un petit anticlinal près des sources du mayo Igarr. Il est possible de distinguer dans l'ensemble des anatexites, deux faciès différents : un nettement nébulitique, un deuxième artéritique.

a) *Les anatexites nébulitiques des sources du mayo Igarr* : il existe, de part et d'autre de la ligne de crête qui sépare les bassins de la Mbéré et de la Vina du Nord, une large bande d'anatexites nébulitiques dont le type est défini dans le lit du mayo Igarr, près de ses sources. Le même faciès existe dans le bassin du mayo Yoka. Les anatexites nébulitiques affleurent suivant deux bandes allongées Sud-Ouest-Nord-Est, larges d'un kilomètre environ, et situées au sein des anatexites artéritiques.

De grain plutôt grossier, mais rapidement variable, ces anatexites se caractérisent par la présence de lits plissotés de ferro-magnésiens brusquement interrompus par des passées fran-

chement granitiques. Ailleurs les ferro-magnésiens s'épanouissent brusquement en amas flous. La trame des anatexites renferme essentiellement de l'amphibole et peu de biotite.

Des filons divers injectent ces formations. Il s'agit essentiellement de venues granitiques discordantes, à grain fin et biotite, et de venues quartzo-feldspathiques concordantes. Les anatexites renferment toujours des lentilles d'amphibolites interstratifiées, d'une surface de l'ordre de quelques centimètres carrés.

L'examen des lames minces met en évidence la structure grano-lépidoblastique de la roche. Le quartz est peu abondant, ainsi que le microcline. L'andésine, parfois légèrement séricitisée s'observe fréquemment. La biotite brune, très fortement pléochroïque, en éléments orientés, s'intercristallise avec de la hornblende, qui, bien souvent, enrobe des squelettes de diopside. Nombreux éléments d'apatite et traces de magnétite. Il s'agit d'ailleurs d'une roche à tendance amphibolique, migmatisée.

b) *Les anatexites artéritiques du mayo Génana* : les anatexites artéritiques entourent les précédentes et diffèrent seulement de celles-ci par un apport feldspathique plus net et abondant qui sépare des strates continues de biotite-amphibole.

Il existe dans cet ensemble quelques passées d'anatexites nébulitiques compactes, redressées qui renferment des amphibolites massives ou granitisées et de l'amphibole associée à la biotite. L'abondance des ferro-magnésiens donne à la roche une teinte sombre et une cohésion qui caractérisent les anatexites artéritiques. Au point de vue composition minéralogique, elles renferment les mêmes minéraux que les anatexites nébulitiques du mayo Igarr. Le réseau filonien quartzeux et granitique s'individualise en venues finement grenues, concordantes.

c) *Les amphibolites* : elles affleurent dans les granites, les ectinites et les anatexites situées au nord de la Mbéré. Au sein des anatexites, elles constituent une série d'affleurements, interstratifiés, pas toujours assez conséquents pour être cartographiés. Elles abondent particulièrement près du mayo Koudini et des sources du Tongando et se développent plus largement le long de la ligne de partage des eaux des bassins de la Mbéré et de la Vina du Nord. Il s'agit souvent d'amphibolites banales, riches en amphiboles et accessoirement en feldspaths, biotite et grenats. Mélanocrates, les amphibolites présentent une surface rugueuse, mouchetée de quelques points blancs, feldspathiques. En lame mince apparaît une structure granoblastique constituée par du quartz abondant, amiboïde, à extinction roulante ; de l'andésine, en éléments frais assez abondants ; de la biotite brune plissotée mêlée à de la hornblende brune abondante et un peu de hornblende verte passant à de l'amphibole à peine colorée. Les grenats almandins en beaux cristaux peu diablastiques abondent. La magnétite est aussi en quantité importante. Parfois le nombre des grenats augmente, la roche devient alors une grenatite visible particulièrement le long de la falaise existant au nord de la Mbéré.

d) *Les pyroxénites* : près du mayo Koudini, à hauteur de la falaise située au nord de la Mbéré, un itinéraire a permis d'observer deux affleurements de roche compacte, mélanocrate, riche en ferro-magnésiens. Le premier situé au nord renferme des cristaux d'augite et un peu de hornblende verte. Le deuxième presque uniquement constitué par de l'hypersthène renferme, en outre, de la muscovite, de la biotite, des grenats et de la magnétite. Les phyllites en quantités infimes jouent un rôle accessoire et voisinent avec de très nombreux grenats.

e) *Les granites* : existent sous forme de lentilles allongées, interstratifiées, ou en véritables massifs.

Les lentilles affleurent en minces laccolites et filons granitiques, à biotite-amphibole, interstratifiés, à bords diffus, dans la région des sources de l'Igarr et de son affluent le Bokar. Elles se différencient très difficilement des migmatites voisines.

Entre les mayos Ouol et Touldoro affleurent de véritables massifs de granite calco-alcalin assez hétérogène, grossièrement grenu, orienté, riche en passées migmatitiques. Ces massifs, allongés suivant les directions tectoniques régionales, se caractérisent par une orienta-



COUPE II. - TERRAINS SITUÉS ENTRE LES SOURCES DU MAYO DJONE ET LE CONFLUENT GBASSOUM-MBÉRÉ

- | | | | |
|---|------------------------------|---|-------------------------------------|
|  | Volcanisme: série inférieure |  | Gneiss à biotite et amphibole |
|  | Sédimentaire: grès |  | Anatexites à biotite et amphibole |
|  | Granite syntectonique ancien |  | Orthoamphibolites |
|  | Zone mylonitique |  | Amphibolites d'origine indéterminée |

Echelle des hauteurs : 1 / 40 000

Echelle des longueurs : 1 / 200 000

tion de plus en plus marquée lorsqu'on s'éloigne de la partie centrale. Le passage avec les anatexites encaissantes paraît progressif.

Toutes les entités géologiques précédemment examinées renferment un réseau filonien appartenant à plusieurs venues successives dessinant un véritable enchevêtrement et modifiant parfois le faciès de la roche injectée. Les filonnets quartzeux, saccharoïdes, dépourvus de phyllites prédominent et serpentent à la surface sans tenir compte ni de la schistosité, ni des directions tectoniques. Des venues plus épaisses (de l'ordre de trois à quatre centimètres) contenant parfois quelques cristaux de biotite-amphibole se disposent, au contraire, suivant la schistosité de l'ensemble. Des pegmatites à biotite recoupent la schistosité des migmatites et des amphibolites.

Zone des gneiss.

Les gneiss affleurent dans la région du confluent des mayos Seng et Koudini jusqu'au confluent Rinda-Bokar situé au nord-est du précédent. Leurs directions concordent avec celles des anatexites placées au sud et leur largeur s'amenuisent doucement vers le nord-est. Ils buttent contre une zone mylonitique assez large, dirigée plus franchement Ouest-Est, et se prolongent néanmoins au-delà du méridien 15°.

a) *Les gneiss à biotite-amphibole du mayo Rinda* : Ils donnent de beaux affleurements entre les mayos Koudini et Igarr, et la superficie couverte correspond sensiblement à celle des anatexites bordant le bassin sédimentaire de la Mbéré. Ils renferment de nombreux pointements granitiques et des intercalations diverses.

Les gneiss ont une texture grenue. Leur examen microscopique permet d'observer du quartz, à extinction très onduleuse, en cristaux petits à moyens, allongés, donnant avec des feldspaths alcalins légèrement perthitisés et des plagioclases (oligoclase) le fond de la roche. La biotite, moyennement abondante, déchiquetée, en partie chloritisée s'associe fréquemment à de la hornblende abondante. Présence de sphène, apatite en cristaux bien formés, et magnétite généralement groupés avec la biotite. La structure nettement grano-lépidoblastique isogranulaire ne présente pas trace de migmatisation.

La mylonitisation transforme la texture et la structure des gneiss, ainsi l'échantillon G (56) 48 contient du quartz en cristaux cassés et extinction onduleuse ou en zones allongées de recrystallisation. L'oligoclase, très séricitisé prédomine sur les quelques éléments de microcline. Les ferro-magnésiens altérés et déchiquetés sont : la biotite assez abondante, fortement chloritisée et la hornblende verte. Accessoirement existent de l'apatite et des petits cristaux de zircon et d'ilménite.

Au voisinage des massifs granitiques, la présence de phénoblastes feldspathiques, placés dans le sens d'orientation de la roche, lui donne un aspect ocellé, observable notamment près du mayo Biassao et au sud-est des sources du mayo Djone.

b) *Les quartzites feldspathiques de la zone des gneiss* : il s'agit de bancs interstratifiés, fortement redressés, de faible largeur (au plus quelques mètres) donnant des arêtes rocheuses, en relief, dans un paysage altéré et érodé.

La roche très compacte et finement grenue renferme des points blanchâtres feldspathiques, et quelques cristaux d'épidote et de biotite disposés suivant de fines stries irrégulières et discontinues. Les quartzites redressés à la verticale se placent en concordance absolue de direction et de plongement avec les ectinites voisines ou les amphibolites migmatisées, et correspondent à une passée plus siliceuse dans un grand ensemble argilo-calcaire originel.

c) *Les amphibolites* : abondent dans les gneiss du mayo Rinda et se signalent, à l'affleurement, par leur teinte foncée et leur texture vaguement grenue. La plupart du temps concordantes avec les gneiss voisins, elles se disposent en amandes allongées, groupées en chapelets

et de faible superficie. Leur imprégnation se réduit à quelques grains feldspathiques. Un affleurement typique se situe dans le bassin du mayo Djilougou. La roche gris noir, finement grenue ne présente aucune schistosité, ni orientation des éléments mélanocrates lui donnant un aspect tigré caractéristique.

En lame mince il est possible de distinguer du quartz peu abondant (en gouttelettes d'inclusion et rares cristaux xénomorphes secondaires) et des baguettes d'andésine courtes avec un accroissement secondaire qui estompe la forme allongée primitive. L'andésine voisine avec quelques cristaux automorphes et zonés de microcline secondaire interstitiel. De la biotite en éléments brisés est parfois associée à de la hornblende. Celle-ci provient de pyroxène, dont quelques traces restent visibles à l'état de squelette. Apatite, sphène, magnétite en grains abondants et épidote rare existent en tant que minéraux accessoires.

L'ancienne structure doléritique fluidale demeure malgré un apport de quartz-microcline donnant à la roche un aspect plus grenu. L'ortho-amphibolite du mayo Djilougou dérive nettement d'une andésite.

d) *Les gneiss charnockitiques du mayo Iaué (Yavé)* : ces formations à biotite, amphibole et pyroxène bordent, vers le nord, les gneiss à biotite et amphibole du Rinda. La roche brunâtre, à grain mi-fin et porphyroblastes, présente une orientation assez nette des strates de biotite-hornblende et de quartz-feldspaths.

Ces gneiss ont une texture œillée et une structure grano-nématoblastique. En lame mince le quartz, excessivement rare, s'observe en petits cristaux et en inclusions. L'orthose (à petites inclusions d'albite et à reflets bleutés) prédomine sur les plagioclases, très petits et peu nombreux. La biotite brune, plus ou moins tordue et orientée, très pléochroïque est souvent mêlée aux pyroxènes (hypersthène et un peu de diopside) qui s'individualisent parfois sous forme de véritables phénoblastes. Minéraux accessoires : apatite et ilménite.

Près du mayo Noomo (affluent du Rinda) ces formations deviennent plus grossièrement grenues et franchement œillées. La structure est porphyroblastique à porphyroblastes de feldspaths potassiques (orthose) et de pyroxènes. La roche renferme du quartz, très abondant, en cristaux isogranulaires, des phénoblastes de feldspaths potassiques très allongés à bords frangés d'inclusions de plagioclases et de hornblende. La biotite pléochroïque (brun foncé à jaune pâle) en lamelles allongées, déchiquetées est liée à l'amphibole verte. L'hypersthène assez abondant, en amas, renferme parfois un noyau d'amphibole. Celle-ci provient, au moins partiellement, de l'ouralitisé du pyroxène. En outre, la présence de quelques gros cristaux d'orthoclase indique un début de migmatisation.

e) *Les granites et les roches filoniennes* : dénombrer et étudier les nombreuses lentilles granitiques interstratifiées dans les gneiss ne peut s'envisager à l'échelle des travaux actuels. Souvent les schistes cristallins se chargent de phénoblastes feldspathiques et prennent un faciès granitique assez net, sans qu'il soit possible de déterminer avec certitude, l'existence d'un massif granitique.

Au contraire certains pointements s'individualisent très nettement par exemple le massif de Djaboulé situé entre ce dernier village et les sources du Rinda : dès les abords nord du village affleure une roche claire, rougeâtre, à gros yeux feldspathiques légèrement cataclastiques. L'aspect de migmatite diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne du village. Le grain grossier devient plus fin et surtout homogène, les phénoblastes s'espacent et les passées orientées disparaissent.

La mylonitisation qui affecte les gneiss marque aussi le granite et lui donne un aspect orienté, souligné par des surfaces de friction, mis en évidence par l'examen macro et microscopique. La structure est cataclastique orientée. Les quartz abondants (soit en cristaux cassés à extinction onduleuse, soit en zone de recristallisation), voisinent avec les feldspaths (microcline et oligoclase séricitisés) la biotite fortement chloritisée et la hornblende verte déchiquetée. Le massif renferme de nombreuses enclaves d'amphibolites.

Près de la bordure nord du massif réapparaissent phénoblastes et lits assez continus de biotite-amphibole. Ce massif s'apparente fort à un granite d'anatexie cataclaté, ou à un orthogneiss.

Au contraire, près des sources du mayo Rinda, existe un massif granitique à texture grenue large, biotite, cristaux de quartz et de feldspaths bien individualisés, quoique cataclasés. Très homogène, sans amphibole, il semble s'être mis en place à la faveur d'une fracture et n'avoir aucune influence sur les gneiss voisins.

f) *Les orthogneiss du mayo Seng* : vers l'est, l'érosion de la série basalto-andésitique ancienne permet la réapparition de ces roches à structure gneissique ocellée, mélanocrates, riches en ferro-magnésiens.

Leur examen microscopique permet de noter l'existence de :

Quartz, albite, biotite à fort pléochroïsme, hornblende verte déchiquetée, apatite, sphène, épidote (rare), allanite.

Zone des embréchites.

Les embréchites affleurent dans un petit espace, en forme de triangle, entre les gneiss et les anatexites. Les lits des ferro-magnésiens prennent une disposition continue et les strates deviennent plus larges. Les caractéristiques restent celles des gneiss et des anatexites, en particulier un grain grossier et l'association biotite-amphibole. Au point de vue tectonique, directions et plongements concordent avec ceux des différentes formations du bassin du Rinda.

LES AMPHIBOLITES DU OUOL-TOULDORO

J'examine dans un sous-chapitre particulier les amphibolites du Ouol-Touldoro, car les quatre massifs se situent indifféremment dans les gneiss et les anatexites à biotite-amphibole. L'absence d'analyses chimiques (incompatibles avec les plans du Laboratoire de Chimie) rend très difficile la distinction entre amphibolites d'origine éruptive ou sédimentaire.

Il existe dans la région séparant les sources du Ouol et du Touldoro quatre massifs, de faible superficie, alignés suivant une direction plus nettement Ouest-Est que les lignes tectoniques régionales. Cartographiquement, le gisement apparaît discordant, mais aucun contact franc n'a pu être observé.

Ces pointements d'amphibolites correspondent aux échantillons G (54) 12-17-18-19. En affleurement, la roche apparaît compacte, sombre, d'aspect chatoyant. Les divers éléments se reconnaissent difficilement à l'œil nu, l'existence de quartz, en particulier, ne peut être décelée macroscopiquement, sauf s'il se présente en véritables strates fluidales d'injection. L'amphibole, les feldspaths et les grenats se différencient plus facilement. Ces derniers minéraux d'une teinte rouge-sombre ressortent d'autant mieux sur le fond holo-mélanocrate que leur diamètre atteint parfois (lame 12) un centimètre de diamètre. Dans les autres cas, ils sont très abondants, mais petits.

La structure s'avère nettement grano-nématoblastique ou diablastique. La roche, essentiellement formée par un assemblage de cristaux hypautomorphes, équigranulaires, orientés par suite d'un écrasement renferme de la hornblende verte, de l'hypersthène (parcouru par de nombreux filonnets d'oxyde de fer), et de nombreux et gros grenats diablastiques. L'hypersthène se présente souvent à l'état de « squelette », avec poussées amiboïdes, séparées par du feldspath ou des oxydes de fer. Il est accompagné de taches d'amphibole placées dans le même alignement. Existente en outre : des quantités notables d'apatite et de magnétite en petits éléments associés avec l'hypersthène et le grenat. Un peu de pennine se mêle à la biotite et au grenat.

La structure de ces roches ne rappelle plus la roche origine qui paraît être une norite reprise par la mylonitisation et injectée de quartz.

L'alignement des pointements en dysharmonie avec les directions régionales, l'abondance de sphène jointe à l'existence d'une structure hétérogranulaire riche en résidus m'incitent à pencher vers une origine éruptive pour les massifs du Touldoro-Ouol. Il s'agirait donc d'ortho-amphibolites.

CONCLUSIONS

A L'ÉTUDE DU GROUPE DJEREM-RINDA

Le tableau schématique suivant fixe la succession existante dans les schistes cristallins du Djerem-Rinda, et situe les principaux massifs plutoniques :

ZONES	FACIÈS	ROCHES ÉRUPTIVES
ZONE DES GNEISS <i>(biotite-amphibole)</i>	Gneiss du Tenah. Amphibolites du Lénah. Gneiss du Yoyo et lentilles d'amphibolites interstratifiées. Gneiss du Rinda et amphibolites interstratifiées. Quartzites feldspathiques. Ortho-amphibolites du Ouol-Touldoro. Gneiss charnockitiques du mayo Iaué. Quartzites ferrugineux. Orthogneiss du mayo Seng (à biotite).	Pointements granitiques calco-alcalins du confluent Lénah-Ténah. Laccolites du confluent Igarr-Bokar. Granite migmatitique de Djaboulé. Granite intrusif des sources du Rinda.
ZONE DES EMBRECHITES <i>(biotite-amphibole)</i>	Embréchites de Ngambaka et amphibolites interstratifiées. Embréchites du Ngorom-Makor et amphibolites en lentilles interstratifiées. Orthogneiss du Madjalang. Embréchites du Rinda.	Massif calco-alcalin des sources du mayo Naouanto.
ZONE DES ANATEXITES <i>(biotite-amphibole)</i>	Anatexites du mayo Mamika. Amphibolite du mayo Mamizer. Anatexites du mayo Igarr. Amphibolites interstratifiées du Yoka. Pyroxénites de la Koudini. Ortho-amphibolites du Ouol-Touldoro.	Massifs calco-alcalins des sources du Sarsan et du Mamika. Massif intrusif du Djerem. Granite calco-alcalin migmatitique du Ouol-Touldoro.

Les différentes zones très redressées s'allongent suivant une même direction Sud-Ouest-Nord-Est, sur une distance supérieure à cent kilomètres. Elles ont une épaisseur fréquemment supérieure à dix kilomètres qui correspond, du fait de la subverticalité des plongements, sensiblement à la largeur des affleurements.

Front des migmatites :

Il s'avère malaisé de fixer une limite aux phénomènes de migmatisation : l'apparition de phénoblastes de microcline dans les gneiss s'effectue toujours au niveau des couches à biotite-amphibole peu caractéristiques et donne alors des faciès embréchitiques, très largement développés.

Structure et tectonique du groupe Djerem-Rinda :

Les différentes zones affleurent en larges bandes, subverticales, superposées souvent dans un ordre normal. Aucune discordance nette n'apparaît lors des cheminement ; au contraire, plongements et directions concordent et permettent d'envisager la succession des terrains comme une série monoclinale très redressée.

Origine des Schistes Cristallins :

Les roches du groupe Djerem-Rinda dérivent essentiellement de sédiments argilo-marneux à intercalations gréseuses et intrusions éruptives diverses.

a) *Faciès de la séquence arénacée* : il s'agit de minces bancs interstratifiés dans les gneiss et les migmatites du Rinda. Il existe des types très divers, allant des quartzites uniquement siliceux aux quartzites à magnétite et pyroxène.

Leur gisement concordant et leur structure équi-granulaire homogène prouvent leur origine sédimentaire gréseuse. En l'absence de toute impureté, ils donnent les quartzites. Au contraire, une roche originelle légèrement arkosique se transforme en quartzites feldspathiques ou en leptynites à feldspaths (indéterminables et rares), lamelles de biotite-chloritisée et cristaux d'épidote.

Les quartzites à magnétite et pyroxène sont constitués par un fond de petits cristaux quartzeux et de grains ferrugineux en strates continues. Ces deux minéraux, en quantités équivalentes s'associent à quelques rares feldspaths, indéterminables, un peu d'amphibole, et du pyroxène. La structure fine et homogène et le gisement concordant indiquent pour ces quartzites une origine sédimentaire : grès arkosiques à ciment un peu ferrugineux.

b) *Faciès de la séquence argilo-calcaire* : ils se disposent en larges bandes, concordantes avec les directions régionales, à plongements très redressés vers le sud-est et constituées par :

- des gneiss à biotite-amphibole
- des gneiss à biotite-amphibole-pyroxène
- des lentilles d'amphibolites et de pyroxénites.

Les gneiss à biotite-amphibole se rencontrent dans les bassins du Rinda et du Djerem en larges affleurements concordants avec les autres formations et renferment de nombreux

ses lentilles d'amphibolites interstratifiées. Ils résultent du métamorphisme de sédiments argileux légèrement marneux et localement enrichis en calcaire.

Les gneiss à biotite-amphibole-pyroxène dessinent de petits affleurements situés entre les granites et les gneiss à biotite-amphibole. Leur structure est granoblastique. Le pyroxène s'avère de l'hypersthène. Leur origine reste très difficile à déterminer.

Les amphibolites abondent dans toutes les formations du Djerem-Rinda. Dans ces zones de métamorphisme profond, leur transformation très poussée, oblitère la structure et agit sur les minéraux originels. Il devient malaisé de se prononcer sur l'origine de l'amphibolite, compte tenu du manque d'analyse et de l'échelle des travaux ne permettant guère de rechercher les contacts. Tenant compte de leur gisement concordant, de l'abondance des minéraux calciques et alumineux, et de leur structure homogène, il est possible d'attribuer à la majorité des amphibolites interstratifiées la même origine que les roches encaissantes. Elles dérivent de bancs plus marneux intercalés dans les argiles donnant les gneiss.

Les pyroxénites très rares, apparaissent très localement dans le bassin de la Koudini. Elles contiennent de l'augite, de l'hypersthène et des grenats. Leur origine reste incertaine car il n'est guère possible d'observer leurs contacts avec les formations encaissantes.

c) *Faciès de la séquence granitique* : l'érosion des formations basalto-andésitiques anciennes favorise l'affleurement des orthogneiss du mayo Seng, riches en ferro-magnésien, quartz avec zone de recristallisation, feldspaths et biotite. En lame mince quelques grains de quartz se détachent d'un fond finement grenu. La roche dérive d'un granite par tension et métamorphisme.

Les orthogneiss du mayo Madjalang dessinent au sein des migmatites un septa de quelques kilomètres carrés seulement. Leur examen microscopique permet de noter l'existence de quartz en beaux éléments à bords corrodés parfois en doigts de gant. Quelques cristaux allongés présentent aux extrémités des zones de recristallisation. Les feldspaths très altérés, présentent des traces d'écrasement et de recatrisation. Ces gros éléments baignent dans un fond fluidal très finement grenu où il est possible de reconnaître quelques lamelles de biotite et d'épidote. Les orthogneiss de Madjalang paraissent dériver d'une rhyolite peu métamorphisée.

d) *Faciès de la séquence gabbro-dioritique* (ortho-amphibolites) : seule l'amphibolite du Djilougou, paraît appartenir sans conteste à ce groupe. Compacte, sans orientation, elle garde une structure doléritique fluidale à peine oblitérée par un accroissement secondaire des baguettes d'andésine et la présence d'un peu de microcline interstitiel (signe d'un début de migmatisation). La présence de squelettes de pyroxène au centre des cristaux d'amphibole témoigne d'une transformation poussée de l'andésite originelle.

Je classe dans les faciès de la séquence gabbro-dioritique les massifs du Ouol-Touldoro à gisement discordant avec des directions tectoniques régionales et à structure très hétérogranulaire. Celle-ci dénote une hétérogénéité de grain peu compatible avec une origine sédimentaire. Il existe en outre des squelettes de pyroxène et des cristaux de hornblende brun-vert disposés suivant les mêmes alignements.

Origine des migmatites :

Elles dessinent les larges bandes concordantes avec les schistes cristallins du Djerem, ou s'intercalent entre les gneiss et les anatexites du Rinda. Les migmatites présentent une certaine homogénéité de grain et de composition minéralogique. Néanmoins, l'apport se réalise différemment suivant la roche origine et crée une grande hétérogénéité de faciès. La migmatisation affecte essentiellement les gneiss et se manifeste par l'apparition de porphyroblastes de microcline.

Les amphibolites associées aux migmatites se différencient des amphibolites de la zone des gneiss par une légère migmatisation.

Signification du groupe Djerem-Rinda :

La majorité des roches cristallophylliennes du groupe Djerem-Rinda dérivent de sédiments fins et homogènes, argileux, riches en passées calcaires et bancs gréseux.

Certaines, néanmoins, dérivent de roches granitiques ou de venues volcaniques. Il s'agit des orthogneiss de Madjalang et de Seng et des amphibolites de Ouol-Touldoro et du Djilougou.

Le grand développement du faciès à biotite-amphibole gêne la localisation zonéographique du front des migmatites. Il existe quelques lambeaux de gneiss à biotite, indiquant un métamorphisme profond et permettant d'envisager en partie la migmatisation de ce faciès.

Les rapports existant entre les formations cristallophylliennes du complexe de base et les différentes formations voisines seront examinées dans les chapitres ultérieurs.

LE GROUPE DE L'OUOKO

Entre le mayo Djivorké et la falaise « Nord Adamaoua », à hauteur du village de Bel-laka-Mbére, s'étalent des gneiss et quelques petits affleurements d'anatexites. Contrairement à tous les groupes précédemment étudiés, celui de l'Ouoko ne se présente pas en larges bandes orientées suivant un grand axe Sud-Ouest-Nord-Est, mais dessine, au contraire, un U très ouvert. Dans cette zone, il est possible de noter l'existence de deux directions :

- la première Sud-Ouest-Nord-Est, presque Nord-Sud,
- la deuxième Nord-Ouest-Sud-Est.

La superficie couverte par les gneiss et les anatexites dépasse sept cents kilomètres carrés.

Zone des gneiss.

a) *Les gneiss à deux micas* : dans la haute vallée du Madou se distingue une mince bande de gneiss à deux micas ayant l'apparence d'un granite leucocrate, gris-clair, orienté et à grain très fin.

L'étude microscopique des échantillons prélevés vers les sources du mayo Djidjam permet d'observer une structure cataclastique très prononcée avec un fond quartzueux fluidal. La roche renferme des petits cristaux de quartz, très abondants, disposés en traînées sinueuses englobant les amygdales feldspathiques. Ils forment le fond de la lame, et dessinent parfois des micro-lentilles allongées et massives.

Quelques rares éléments bien développés de plagioclase se disposent généralement en désaccord avec la schistosité de la roche et présentent de nombreuses cassures soulignées par les décrochements des séries de mâcles. L'orthose perthitisée, à bords chagrinés, se révèle assez rare. Biotite, muscovite et magnétite n'existent qu'à l'état de traces.

Il s'agit d'une mince bande d'orthogneiss à deux micas dérivant d'un granite très affecté par une zone mylonitique proche et de direction Nord-Ouest-Sud-Est. Le quartz recristallisé, l'altération extrême des feldspaths souvent recicatrisés, l'absence de minéraux frais et secondaires permettent de les différencier des migmatites œillées qui, généralement, présentent une texture assez semblable.

b) *Les gneiss à biotite* : ils se différencient, à l'affleurement, des formations à deux micas par leur texture à grain moyen et leur teinte plus sombre. Sporadiquement, s'individualisent des bancs riches en ferro-magnésiens, décelables sur le terrain, mais peu cartographiables. Les gneiss à biotite affleurent dans la région des sources du Madou et du Fitinn. L'aspect de ces formations évoque celui d'un granite à grain moyen, finement orienté. Locale-

ment, apparaissent des phénocristaux et de nombreux petits septa gneissiques. Entre le cours supérieur du Guirouri et le massif granitique de l'Hosséré Ngéou, les gneiss à biotite renferment un petit lambeau d'anatexites nébulitiques. Il existe aussi des affleurements restreints d'amphibolites massives (constituées uniquement de hornblende). La zone des gneiss à biotite, présente donc une relative diversité.

L'examen microscopique des échantillons met en relief une cataclase certaine et la composition minéralogique suivante :

Quartz.	Feldspaths plagioclases altérés.
Orthose perthitisée.	Biotite partiellement chloritisée.
Microcline rare.	
Apatite, magnétite, pennine et séricite existent en faible proportion.	

Les gneiss à deux micas renferment des filons quartzeux et surtout pegmatitiques ainsi que de rares pointements d'amphibolite ou de pyroxénite.

c) *Les gneiss à amphibole-biotite* : largement développés dans les bassins de l'Ouoko, du Fitinn et du Djivorké, ils ne constituent malheureusement pas un repère caractéristique. Ce sont des roches mésocrates, finement striées. La zone d'affleurement s'étend des sources du mayo Soni jusqu'à son confluent avec le mayo Djone. Dans le lit des mayos apparaissent des dalles qui constituent autant d'excellents affleurements où domine le faciès mélano-crate finement grenu et orienté avec des strates riches en baguettes d'amphibole. Des phénoblastes parsèment l'ensemble. Localement un apport granitique distend les lits phylliteux et efface le faciès gneissique. D'autres fois, un soupçon d'apport semble se faire jour.

L'examen microscopique met en évidence une structure grano-lépidoblastique, à tendance nématoblastique, et l'existence de feldspaths potassiques albitisés qui voisinent avec de l'andésine plus largement développée. Dans les filets de biotite-amphibole intercrystallisées se groupent : de l'apatite, un peu de magnétite et de petits grains d'épidote. Parfois quelques vestiges de pyroxène (diopside) sont inclus dans de la hornblende.

Près des sources de l'Ouoko les directions de ces formations restent comprises entre Nord 25° Ouest et Nord 5° Est. Plus en amont, elles s'orientent Nord 30 à 50° Est et se rapprochent de l'orientation régionale générale. Il existe dans la région de l'Ouoko un changement local de direction.

Les gneiss à biotite-amphibole de l'Ouoko renferment des lentilles de pyroxénites, des bancs de quartzites feldspathiques et des pointements granitiques.

— Les pyroxénites : s'individualisent fréquemment en traînées et amandes interstratifiées ou en massifs. La migmatisation a une faible influence sur le matériel originel et l'apport reste peu conséquent. L'ancienne structure doléritique ne disparaît qu'imparfaitement. L'examen en lame mince de la pyroxénite du mayo Djingoli permet de noter l'existence de quartz lenticulaire, assez peu abondant, qui voisine avec de l'andésine en baguettes parfois entrecroisées, rappelant la structure initiale. Ces minéraux sont souvent séricitisés et fréquemment cassés et déjetés. De larges plages de hornblende brune s'associent avec du pyroxène (diopside et hypersthène) ouralitisé en squelettes parfois noyés dans une masse d'ouralite. Apatite, ilménite et limonite existent en quantités infimes ; par contre : sphène, épidote et zoïsite abondent.

L'existence d'une structure doléritique encore visible jointe à la présence de nombreux cristaux de sphène accompagnés de vestiges de pyroxène ouralitisés, noyés dans des plages de hornblende brune, tendent à nous faire admettre une origine éruptive pour cette amphibolite. La roche serait une ortho-pyroxénite plagioclasiqque avec épidote secondaire.

Un deuxième massif concordant se situe près de l'actuel village de Soni. La roche claire à reflets verdâtres et grain fin présente en lame mince les minéraux suivants :

Quartz rare.	Apatite.
Microcline perthitisé.	Sphène.
Oligoclase basique.	Epidote.
Hornblende brune.	Allanite abondante.
Pyroxène (diopside).	Ilménite.

Cette roche dérive probablement d'un ancien gabbro.

— Les bancs de quartzites feldspathiques : affleurent dans le bassin de l'Ouoko en dalles arasées et polies dans le lit du fleuve Djone. Les lames minces prouvent l'existence dans ces bancs de quartzites de quelques plagioclases-andésine et de fines strates de biotite-épidote-zoisite-chlorite. Il existe aussi des grenats et de la magnétite, ainsi que des agrégats, assez rares d'ailleurs, d'augite, hypersthène et hornblende verte. Ces éléments dénotent de nombreuses impuretés dans la roche originelle.

Les pointements granitiques.

Il est possible de dégager, d'après le gisement, deux grands groupes de massifs granitiques en liaison avec les schistes cristallins du groupe de l'Ouoko :

Le premier se caractérise par une grande homogénéité de texture et de structure et l'absence d'enclaves ou de passées orientées. Le contact semble rapide et net. Le principal massif de ce type est l'Hosséré Ngéou en gisement cartographique discordant.

Le massif affleurant dans la région Djougoub-Rinda appartient au deuxième groupe. La roche cataclasée, très grossièrement grenue, présente un début d'orientation. Des traînées de quartz cimentent la roche et des passées riches en phénoblastes abondent noyées dans des passées phylliteuses parfois très abondantes. Des traces de mylonitisation affectent indistinctement granites et gneiss voisins. Le contact granite-gneiss est diffus.

Zone des anatexites.

Les anatexites de la Vina se développent entre le confluent Rinda-Djougoub et la Vina du Nord. Elles affleurent en larges taches irrégulièrement distribuées et de plusieurs dizaines de kilomètres carrés de surface. La migmatisation affecte les gneiss ou les amphibolites de la zone des gneiss sous forme d'un apport granitique léger et donne des anatexites à faciès œillé massif, assez caractéristique. La roche claire, à grain moyen, présente des alignements très capricieux de biotite-amphibole interrompus par des bouffées granitiques.

La structure grenue, orientée, porphyroblastique, est constituée par : un peu de quartz interstitiel à contours festonnés et en éléments groupés et quelques phénoblastes d'orthose, très finement perthitisés (perthite en film), qui matérialisent l'apport et voisinent avec les cristaux plus petits d'albite. La biotite brune en éléments orientés et inclusions d'apatite, s'associe à de la hornblende verte pléochroïque (du vert bleuâtre au vert jaune). Certains éléments sont criblés de petits quartz non orientés.

Localement les anatexites se différencient par la présence de pyroxène (diopside verdâtre) à bords altérés et en inclusions dans les cristaux d'amphibole. Le microcline est peu abondant ; par contre, il existe du quartz secondaire interstitiel. L'amphibole s'avère souvent de l'ouralite. Un peu de pennine épigénise la biotite. Cette roche est une amphibolite migmatisée, riche en microcline perthitisé et figures de myrmékite.

Apatite, épidote, magnétite donnent des petits grains dispersés dans la lame, les cristaux de sphène se groupent en agrégats.

Conclusions à l'étude du groupe de l'Ouoko.

Le groupe de l'Ouoko se distingue des autres ensembles cristallins par l'existence de deux directions principales Nord-Ouest-Sud-Est visibles dans les septa de migmatites du confluent Vina-N'Rô.

L'épaisseur varie considérablement suivant le faciès considéré :

- quelques centaines de mètres pour les orthogneiss du mayo Djindam,
- dix kilomètres environ pour les gneiss à biotite,
- quinze pour les gneiss à biotite-amphibole.

Les anatexites irrégulièrement développées ont une épaisseur éminemment variable.

Zonéographie et migmatisation : la mince bande d'orthogneiss à deux micas exceptée, les schistes cristallins de l'Ouoko renferment des gneiss à biotite, ou à biotite-amphibole.

La différenciation entre migmatites et gneiss n'apparaît pas clairement sur le terrain. Il n'existe pas, à mon avis, de front continu, mais plutôt de brusques variations de faciès liées à la texture de la roche origine s'imprégnant d'autant plus facilement que le grain est moins compact. L'apport s'effectue essentiellement sous forme de beaux cristaux de microcline et de quartz (peu abondant).

Le phénomène paraît plus complexe pour les amphibolites. Leur examen microscopique apporte d'utiles renseignements : le quartz xénomorphe donne des cristaux intersticiels ou groupés en amas, le microcline s'observe en phénoblastes rares. Le pyroxène déchiqueté, corrodé, ouralitisé, fait figure de minéral résiduel. Il n'est guère possible, à l'heure actuelle, de définir si ces beaux cristaux proviennent d'un apport important ou s'il y a eu seulement « remobilisation » sur place des éléments. Certaines pyroxénites se composent de pyroxènes ouralitisés et de plagioclases très altérés, voisinant avec quelques beaux cristaux zonés. Cette roche se caractérise par une granitisation et une ouralitisation marquées. L'examen microscopique permet d'observer : du quartz et du microcline frais et secondaires et une ouralitisation nette du pyroxène.

Les migmatites de l'Ouoko qui se développent à la base des ectinites sont essentiellement constituées par des anatexites fréquemment nébulitiques, à biotite, amphibole, microcline et du quartz secondaire. L'influence de la tectonique sur les divers terrains apparaît clairement dès l'examen microscopique : certains feldspaths sont écartelés et les débris alignés suivant la schistosité, soulignée aussi par la disposition fluidale du quartz. L'association biotite-amphibole caractérise la majorité des affleurements.

Le réseau filonien prend une grande importance près des sources de l'Ouoko. Il s'agit alors de venues pegmatitiques, pauvres en phyllites, mais avec des taches de minéralisation ferrugineuse, et rarement, des grenats.

La pétrographie et le gisement des schistes cristallins de l'Ouoko me permettent d'envisager une origine sédimentaire pour la majorité des roches de ce groupe. Il s'agit de sédiments argilo-calcaires, avec minces bancs d'arkoses. Une partie du groupe dérive néanmoins d'intercalations ou de venues éruptives métamorphiques : notamment les orthogneiss des sources du Djindam d'origine granitique et une partie des amphibolites provenant de gabbros.

LA SERIE DE OUAK

Elle a été définie par E. Roch après ses tournées dans le Nord Cameroun et comprend, d'après cet auteur : des gneiss roses à amphibole, avec de beaux faciès œillés et des amphibolites. « Ces dernières sont criblées de filons d'aprites et de pegmatites post-birrimiennes, formant un réseau dans les mailles duquel de gros éléments d'amphibolites paraissent avoir chaviré ». En divers points de l'itinéraire l'auteur signale aussi des gneiss fins, très clairs. L'examen rapide de la carte met en évidence l'existence de bandes de terrains orientées sensiblement Nord-Sud et se prolongeant au nord du parallèle 8. Ceci implique un net redressement des directions tectoniques régionales.

Un cheminement Sud-Est-Nord-Ouest, allant du confluent Sounoï-Bangna à l'actuel village de Mbé recoupe les différentes zones perpendiculairement et rencontre du sud-est au nord-ouest :

- les granites syntectoniques anciens,
- les anatexites à amphibole-biotite de la Bénoué,
- les gneiss de la haute Bénoué,
- le granite du Maka,
- les embréchites du Faro.

Les directions relevées dans les différents terrains sont concordantes et oscillent entre Nord 20° à 45° Est. Les plongements ont toujours une valeur élevée. Les différentes formations cristallophylliennes sont examinées dans l'ordre zonéographique sans traiter des embréchites du Faro qui n'affleurent que dans l'angle nord-ouest de la feuille Ngaoundéré-Est, et font partie d'un ensemble largement étalé, plus à l'ouest, dans le bassin du Faro. Les granites syntectoniques et le massif du Maka sont décrits et étudiés ultérieurement.

Zone des gneiss.

Les gneiss à biotite de la haute Bénoué : ils sont localisés près des sources de ce fleuve et de ses affluents et notamment la rive gauche de la Bénoué. Allongés sensiblement Nord-Sud, ils n'atteignent jamais une grande épaisseur.

L'abondance des biotite-amphibole et un peu de chlorite donnent à ces roches une couleur foncée et dessinent des stries bien orientées séparant les strates feldspathiques nettes. L'examen microscopique permet d'observer une structure grano-lépidoblastique formée par un fond quartzeux. La présence d'oligoclase est certaine. Il existe du microcline, rare. Biotite, chlorite et hornblende s'associent fréquemment.

En bordure de la falaise « Nord Adamaoua » ces gneiss ont subi des actions tectoniques marquées par la cataclase de nombreux éléments et des traînées d'oxyde de fer. Ils renferment des pointements granitiques, cataclastiques, orientés et de nombreux filons pegmatitiques. Un réseau filonien important, à gros feldspaths et cristaux d'amphibole, recoupe généralement la schistosité de l'ensemble.

Zone des embréchites.

Les embréchites s'individualisent en larges septa situés entre les gneiss et les anatexites de la Bénoué. Elles diffèrent de ces migmatites, de même composition minéralogique, par un alignement net et continu des ferro-magnésiens.

L'apport feldspathique n'est pas toujours très net, la texture de la roche disparaît alors. Les embréchites couvrent un espace assez restreint.

Zone des anatexites.

Les anatexites de la Bénoué : s'étalent largement de part et d'autre du fleuve et dessinent un diverticule à hauteur du confluent Rouli-Bénoué. Les affleurements les plus nets servent d'appui au pont permettant le passage de la route reliant les villages de Mbé et de Sassa-Bossi, situé près du Mandikoum (affluent de la Vina du Nord). Les dalles rocheuses, mouchetées d'amas verdâtres, à base de biotite-amphibole, sont brusquement envahies par des « bouffées » granitiques grossièrement grenues. La roche perd sa linéation et son faciès d'anatexite nébulitique pour devenir plus franchement granitique.

Ces anatexites renferment des amphibolites granitisées en lentilles interstratifiées, de faible importance, ou en véritable massifs injectés de filons granitiques. Dans le premier cas il s'agit des amphibolo-pyroxénites de la région de Ouak. Cette roche s'avère essentiellement constituée de hornblende verte en cristaux bien développés contenant des squelettes d'augite.

Elles renferment quelques feldspaths altérés, indéterminables, du quartz et de la magnétite. Les amphibolites paraissent avoir subi une légère granitisation et correspondent à la majorité des affleurements.

Des massifs d'amphibolite affleurent notamment près du confluent Barna-Bénoué. Elles ont une texture embréchitique. Les filonnets quartzo-feldspathiques, avec parfois un peu de biotite et d'amphibole, découpent par endroits des panneaux anguleux d'amphibolite peu migmatisés. Néanmoins la migmatisation existe localement et se traduit par l'apparition de quartz et microcline secondaires. Dans certains cas, l'ancienne structure n'est pas complètement oblitérée et il est alors possible de déterminer la roche origine. Il s'agit généralement d'une métadiorite ou d'un gabbro.

Toutes les roches de la série de Ouak sont criblées de filons d'aplite et de pegmatites appartenant à plusieurs venues différentes, d'une épaisseur allant de l'ordre du centimètre au mètre. Ces filons appartiennent généralement à des venues tardives de remplissage et recourent la schistosité des migmatites et des ectinites. Ils renferment surtout de la biotite et de l'amphibole rarement de la muscovite. Les filons quartzeux s'avèrent aussi très abondants.

La série de Ouak essentiellement composée de « schistes » à oligoclase et albite, biotite et amphibole forme un grand ensemble redressé. Des venues multiples se logent dans les cassures provoquées par la tectonique et soulignent les brusques changements d'orientation des schistes cristallins.

Il est possible de rattacher aux anatexites de la Bénoué un vaste ensemble d'anatexites nébulitiques à biotite-amphibole qui se développent largement de part et d'autre du mayo Dzing-Fa. Elles renferment de nombreuses lentilles d'amphibolites interstratifiées, concordantes et à bords diffus, et de multiples filons, essentiellement quartzeux ou quartzo-feldspathiques, qui sillonnent l'ensemble. Macroscopiquement, les anatexites à gros grain présentent des lits flexueux, sombres, de ferro-magnésiens donnant parfois de véritables amas nuageux, ou des strates plus continues, alternant avec des alignements de phénocristaux. La roche prend alors un faciès plus nettement embréchitique.

Microscopiquement, les phénoblastes frais de microcline se détachent d'un fond quartzo-feldspathique engrené et finement grenu. La biotite, souvent chloritisée, et l'amphibole s'associent pour donner des lits assez discontinus.

Les anatexites à biotite-amphibole renferment souvent des passées franchement granitiques comme le pointement des sources du Mazélé, à passées migmatitiques, et de nombreuses lentilles de granite d'anatexie.

Ces formations ont subi un broyage intense qui n'atteint que très rarement le stade correspondant à une ultra-mylonite. A la faveur de ces incidents un réseau de : pegmatites à biotite, quartz filonien, et feldspaths avec remplissage médian quartzeux s'est mis en place. Il se révèle très serré et un peu déformé. Il s'agit, sauf pour certains filons nettement cataclasés, de venues postérieures au socle.

Conclusions à l'étude de la Série de Ouak.

Les formations de la Série de Ouak fortement redressées et subverticales se caractérisent par une orientation générale plus franchement Nord-Sud que les groupes cristallins précédemment examinés. Elles renferment de nombreux massifs granitiques anciens, des amphibolites et des dykes volcaniques de même âge que les coulées anciennes des plateaux.

Ces schistes cristallins comprennent des gneiss et des migmatites à biotite et amphibole en succession normale, complétés, dans la région dite de la falaise, par des lentilles de granite d'anatexie. Le passage entre les différentes formations est progressif et la migmatisation des terrains très irrégulière. L'épaisseur des différentes zones varie rapidement : les anatexites se développent surtout à hauteur du confluent Bénoué-Rouli, alors que les gneiss, largement développés près de la falaise, diminuent d'importance dans cette même région.

Zonéographie et migmatisation : à la base des schistes cristallins de la Série de Ouak existe un granite d'anatexie mis en évidence dans les lacets de la falaise. Il s'agit en fait de lentilles appartenant à un même ensemble profond. La succession granite d'anatexie, anatexites, embréchites et ectinites est normale.

La texture de la roche origine paraît jouer un grand rôle puisque la leptynite migmatisée du mayo Zorro, située au sein des anatexites, a un faciès gneissique prononcé. La migmatisation est essentiellement mise en évidence par la formation de microcline frais dans les gneiss et les amphibolites ; le quartz secondaire apparaît sous forme de rares cristaux intersticiels. Le faciès œillé se rencontre surtout dans les formations migmatitiques.

Origine des schistes de la Série de Ouak : la majorité des roches ayant donné naissance aux ectinites dérivent de roches sédimentaires : arkoses, argiles et marnes injectées de roches éruptives type diorite.

Au Quaternaire récent l'exhaussement des plateaux de l'Adamaoua a provoqué la formation d'une grande bande de terrains mylonitisés soulignée par la « Falaise de Ngaoundéré ». Cette zone atteint une largeur de mille à quatre mille mètres. D'orientation Ouest-Est, elle affecte les roches métamorphiques mais aussi la série basalto-andésitique ancienne.

Les formations plutoniques sont plus récentes que les ectinites et les migmatites de la Série de Ouak. Les contacts sont fréquemment diffus et concordants sauf pour les granites syntectoniques tardifs de Kerba-Kéroua. En outre la Série de Ouak renferme quelques dykes volcaniques nettement intrusifs rattachés à la série basalto-andésitique ancienne des plateaux qui recouvre, en discordance, la partie sud de la Série de Ouak.

SEPTA CRISTALLOPHYLLIENS SITUÉS AU SEIN DES MASSIFS « GRANITIQUES »

Au sein des granites syntectoniques anciens existent plusieurs panneaux de schistes cristallins notamment la Série du Mbédou et le septa Ngou-Midal. Les affleurements de moindre importance se rencontrent surtout au sud du groupe Djerem-Rinda.

LA SÉRIE DU MBÉDOU

C'est la tache la plus importante de cristallophyllien. Elle se situe au sud du groupe Djerem-Rinda, s'étale entre les confluents Lom-Mbédou et Lom-Mifek (ou Moufek) se coude légèrement à hauteur du massif granitique du Ngaoui et se prolonge à l'est de la frontière ex A.E.F.-Cameroun. La Série du Mbédou se compose d'orthogneiss, de gneiss migmatisés, d'anatexites et d'embréchites. Elle renferme aussi des pointements de roches basiques holomélanocrates et des lentilles granitiques. Durant son étude il a été possible de noter de nombreuses directions comprises entre Nord 45° à 65° Est, avec une mesure aberrante Nord 120° Est près du confluent Mbédou-Lom. Les plongements, toujours élevés, dessinent l'amorce d'une voûte anticlinale à grand rayon de courbure.

Zone des gneiss.

Les orthogneiss à biotite-amphibole : à mi-chemin entre le Midal et le Lom ils occupent un espace assez restreint et forment la bordure sud-ouest de la Série du Mbédou. Ils dessinent une ellipse de quatre à cinq kilomètres de long et deux de large environ.

En affleurement, ces orthogneiss présentent l'aspect d'un granite écrasé, étiré et finement lité, riche en surfaces de friction, soulignées par des traînées d'épidote et des dépôts

ferrugineux recimentant la roche. Les couches paraissent fortement redressées, mais leur aspect massif ne permet pas de relever les plongements avec exactitude.

La structure de la roche est granolépidoblastique et l'examen des lames minces prouve qu'elle renferme du quartz, des plagioclases et accessoirement de la magnétite et du pyroxène. La biotite et la hornblende abondent. Vers le Sud-Est, un apport conséquent se fait rapidement jour et provoque l'apparition du faciès « œillé » qui caractérise les migmatites de la Série de Mbédou.

Zone des embréchites.

a) *Les embréchites lits par lits* : affleurent de part et d'autre du Lom entre sa source et le confluent Lom-Mifek. Le faciès embréchite « lit par lit » est dominant, quelques yeux feldspathiques détruisent la régularité de la schistosité de la roche. Il s'agit de phénoblastes de feldspaths bleutés, abondants surtout près de la limite orthogneiss-migmatites. L'association biotite-amphibole est constante. Le quartz abondant, à extinction roulante, constitue un fond finement grenu à structure en mortier, des éléments présentent des traces de cataclase : les différents débris sont recimentés par de l'oxyde de fer. Les plagioclases sont souvent en inclusions dans les feldspaths potassiques. Le sphène et la magnétite s'amasent en paquets et cristaux nettement visibles.

b) *Les amphibolites de la zone des embréchites* : affleurent en larges dalles dans le haut bassin du Miolo, affluent du Mbédou. La présence d'énormes grenats frappe de suite l'attention. L'amphibolite grenatifère du haut Miolo a un aspect compact, une teinte noir-verdâtre, à reflets chatoyants et taches rouge-sang. Des points blanchâtres de forte taille signalent la présence de feldspaths.

Microscopiquement il est possible de déterminer l'existence de : quartz interstitiel dénotant un début d'apport de silice qui paraît d'ailleurs insignifiant si on le compare avec celui du potassium mis en évidence par l'existence d'énormes porphyroblastes de microcline. Les plagioclases abondent en beaux cristaux finement mâclés et prédominent sur les feldspaths potassiques et le quartz. L'hypersthène se mêle à de l'amphibole en voie de transformation. La structure est grano-diablastique avec plages de kélyphite.

En affleurement, les amphibolites se différencient des migmatites voisines par leur couleur plus foncée. Fréquemment, de petites lentilles paraissent nettement interstratifiées dans les migmatites ou disposées en bancs allongés suivant les directions régionales.

c) *Les roches à faciès charnockitique* : près des sources du Mbédou existe un affleurement d'aspect résineux, à reflets bleuâtres. La roche à texture granolépidoblastique, franchement et finement litée, possède un grain moyen et homogène. Les pyroxènes (augite et hypersthène) se disposent selon des plans parallèles et déterminent, avec la biotite, un litage gneissique net. A noter l'existence de pyrite et de mispickel surtout à proximité de gros filons d'injection.

d) *Les anatexites et les granites* : au centre de l'ensemble migmatitique, près du Lom, affleurent des panneaux caractérisés par un manque complet d'orientation des ferro-magnésiens répartis très irrégulièrement. Il s'agit d'anatexites nébulitiques à biotite-amphibole en gisement concordant avec les directions régionales.

Il est fréquent de rencontrer dans les embréchites du Mbédou, des venues très nettement granitiques souvent localisées près des anatexites. Il n'existe pas de massifs individualisés, mais des passées plus grossièrement grenues et sans orientation et parfois de larges amas. Le contact entre anatexites et granites paraît progressif.

Au contraire, le massif du confluent Lom-Mbédou paraît intrusif. Il couvre une faible superficie et s'observe sous forme de larges dalles, dans le lit des deux ruisseaux. La roche sombre et holomélanocrate s'avère très homogène et renferme l'association biotite-hornblende verte, un peu de quartz, des feldspaths et des mouches de pyrite.

La série du Mbédou couvre une faible superficie, elle se signale par: l'association biotite-amphibole (parfois biotite-amphibole-pyroxène) et des directions variant seulement entre Nord 35 et 45° Est avec une légère inflexion près de la frontière ex A.E.F.-Cameroun. Les plongements, parfois légèrement inférieurs à 90°, ébauchent un axe anticlinal souligné par l'apparition des anatexites nébulitiques. La succession des zones paraît normale et progressive. Leur épaisseur n'excède pas deux à trois kilomètres.

Zonéographie et migmatisation : la migmatisation s'effectue sous forme de phénoblastes de microcline et quartz (rare) au sein des roches originelles. Les ectinites représentent une infime partie de la série caractérisée par un grand développement du faciès embréchité à biotite-amphibole.

Les directions relevées dans les migmatites du Mbédou concordent avec celles qu'il est possible de relever dans les granites voisins d'âge plus récent.

SEPTA DU NGOU-MIDAL

Il se situe au nord de la série précédemment décrite.

a) *Les orthogneiss du Ngou* : le cours du Ngou, affluent de la Mbéré, d'abord dirigé vers le nord-est, dessine un coude et oblique droit au sud. Dans cette région, et jusqu'à la ligne de crête qui le sépare de la Mbéré affleure une roche à grain fin, serré, à faciès granitique, légèrement cataclastique et orientée. Elle contient une assez forte proportion de biotite et de hornblende verte qui lui donne une teinte foncée. Les filonnets capricieux de quartz feldspaths tranchent ainsi que les phénoblastes, par leur teinte plus claire.

L'examen microscopique des échantillons prélevés dans le lit même du Ngou, prouve l'existence d'une structure grano-lépidoblastique à résidu et permet d'observer les minéraux suivants:

Quartz primaire et fluidal.	Amphibole rare.
Plagioclase.	Apatite.
Microcline écrasé.	Calcite.
Biotite rare.	

b) *Les gneiss du Ngou* : se distinguent des précédents par une alternance de strates régulières phylliteuses et quartzo-feldspathiques et l'absence de recristallisation. Les passées mélanocrates, à base d'amphibole, alternent avec de fines traînées de quartz-feldspaths. Un apport sous forme de gros microcline apparaît. Il devient plus important près des anatexites.

c) *Les anatexites nébulitiques* : ces formations n'affleurent que dans un espace restreint, situé au sud-ouest du Ngou. L'apport distend et interrompt les strates de biotite-amphibole-chlorite. Les injections quartzo-feldspathiques abondent et dessinent des replis méandriformes. Près du mayo Midal les anatexites prennent un faciès plus nettement embréchité et contiennent du quartz (rare) et des feldspaths tendant vers la taille d'un phénocrystal. La roche d'aspect sombre s'oriente suivant une direction Nord 50° Est. Parfois la roche prend un aspect plus nettement granitique.

Il existe dans les anatexites des venues pegmatitiques, à biotite ou amphibole et de multiples venues quartzueuses recoupant leur schistosité.

SEPTA DE MOINDRE IMPORTANCE

Les gneiss à muscovite des mayos Yagon et Yabiti : ces gneiss se classent dans la zone des gneiss supérieurs, ainsi que les quartzites micacés à muscovite interstratifiés. De telles roches sont rares dans la feuille Ngaoundéré-Est. Elles affleurent, sous forme de bancs rocheux dans les lits du Yagon et de ses affluents. Il est possible de noter l'existence de feuilletts gneissiques empilés et redressés et de direction plus franchement Nord-Sud que pour les terrains voisins. Les gneiss à muscovite localisés près du mayo Yagon renferment des lits brillants de phyllites disposés en strates nettement distinctes. Les quartz et les feldspaths sont en quantités sensiblement égales.

Au microscope les gneiss présentent : une structure granolépido-blastique, du quartz en petits cristaux parfois allongés et à extinction onduleuse. Les feldspaths sont rares : microcline à quadrillage caractéristique et plagioclase albite. La biotite, abondante, pléochroïque, en petits cristaux orientés se groupe parfois en amas englobant un peu de muscovite et de magnétite.

Vers le sud-est apparaissent des gneiss à biotite en affleurements si altérés qu'il n'a pas été possible de noter, ni d'infirmier, un passage progressif entre les deux formations. Les filons de quartz résistent seuls à l'altération, surtout dans le bassin du mayo Yabiti.

Les gneiss à biotite des mayos Komboul et Mba : ils dessinent une mince bande qui longe la Série du Lom. Quelques affleurements granitiques séparent les gneiss du Komboul-Mba des précédents. Une coupe du village de Komboul, sur la route Yaoundé-Garoua, à l'Hos-séré Goassen (1) permet d'examiner la succession suivante :

— le granite syntectonique ancien hétérogène, cataclastique à biotite chloritisée. En bordure du massif, le granite prend un faciès sub-gneissique finement strié et mylonitique.

— Dès le mayo Bayara, affluent rive gauche du Komboul, la roche finement grenue, homogène, leucocrate, présente un faciès de gneiss typique. Les gneiss se composent de cristaux de quartz équi-granulaires, engrenés, mêlés à de l'oligoclase ; de biotite alignée en lits et parfois associée à de la muscovite syncristallisée. La structure s'avère nettement grano-lépido-blastique. Le passage granite-gneiss est progressif.

Un réseau filonien quartzeux injecte toutes ces roches. La puissance et la dimension des filons varie rapidement, leur présence reste constante.

Près du confluent Midja-Mba, les gneiss deviennent plus mélanocrates, à reflets verdâtres. Leur examen microscopique fait apparaître l'existence de pyroxène augite et hypersthène. La structure grano-lépido-blastique est régulièrement orientée.

Les gneiss à biotite-amphibole du mayo Yikokala : ils s'étalent entre ce fleuve et le mayo Daboulé. Tous deux prennent leurs sources dans la grande boucle du Mba à l'ouest du village de Kongolo. Les gneiss ne donnent pas d'affleurements suivis et caractéristiques, et surtout, il s'avère impossible de noter directions et plongements valables. De larges dalles arasées, rarement sous forme de bombements à très large rayon de courbure, permettent d'observer une roche assez compacte, holomélanocrate, renfermant des « paquets » franchement granitiques ou des « amandes » d'amphibolites compactes, interstratifiées, d'une superficie supérieure au décimètre carré.

Tout lever allant de la périphérie au centre des gneiss permet de noter l'apparition d'une orientation de plus en plus nette de ferro-magnésiens et d'un grain plus fin. La struc-

(1) Cette coupe de direction Nord-Est Sud-Ouest s'oriente franchement Est-Ouest dès le mayo Tongué.

ture migmatitique devient alors grano-lépidoblastique à tendance nématoblastique. La richesse en filonnets de quartz augmente aussi si l'on s'éloigne de la périphérie.

Cartographiquement, cette formation dessine un ovoïde de faible superficie concordant avec les directions régionales. J. Gazel (1954) distingue quelques variations locales de faciès : vers le sud-est affleurent des leptinites, par contre vers le sud-ouest, les gneiss se chargent de grenats.

La structure grano-lépidoblastique homogène de ces gneiss et leur position en concordance avec les directions régionales m'incitent à pencher vers une origine sédimentaire de ces roches.

Les septa embréchitiques de la plaine de Meiganga : il s'agit sûrement d'enclaves de « migmatites intrabatholitiques » telles que M. Roques les définit dans le Précambrien d'A. O. F. Cartographiquement, les enclaves paraissent allongées suivant les directions tectoniques régionales et concordent avec la schistosité et les alignements des granites voisins. Les migmatites affleurent entre les sources des mayos Ngou-Soo et dans le bassin de l'Yiyoyo (affluent du Mba). L'affleurement du mayo Zerbiro présente au sein d'une région granitique à grain fin, un faciès à grain plus grossier par suite d'apport. Les passées phylliteuses avec cristaux d'amphibole, deviennent plus abondantes. La roche prend un aspect migmatitique.

Les schistes cristallins en septa dans le massif granitique situé au sud de la Mbéré présentent des faciès extrêmement variés, appartenant à une zone de métamorphisme profond caractérisée par des gneiss rarement à deux micas et essentiellement à biotite-amphibole. La migmatisation s'effectue au niveau des gneiss et se traduit par la présence de quartz et microcline secondaires.

L'origine des schistes cristallins est double :

Les orthogneiss du Ngou-Midal et de la bordure nord de la série du Mbédou, ainsi que quelques petits septa secondaires, dérivent de roches éruptives (granite). Certaines amphibolites de la région du Mbédou, à pyroxènes ouralitisés et structure confuse, pourraient aussi se classer dans cet ensemble d'origine éruptive.

Les leptynites, les gneiss à muscovite ou à muscovite-biotite, les gneiss à biotite-amphibole et les amphibolites interstratifiées dérivent des roches sédimentaires allant des arkoses aux marnes argileuses.

L'épaisseur de chaque zone atteint rarement deux kilomètres et l'importance des septa par rapport à la masse granitique paraît bien faible dans cette région.

Dans l'espace compris entre les formations basalto-andésitiques anciennes et le parallèle 8° les lambeaux de cristallophyllien se composent de petits panneaux d'orthogneiss et de migmatites :

Les orthogneiss du Madol : les gneiss affleurent à l'intérieur du coude du Madol, affluent de la Vina du Nord. La roche, d'aspect très sombre, renferme de nombreux cristaux rose pâle. Leur examen microscopique permet de distinguer, dans une mésostase finement grenue de quartz et feldspaths, des cristaux mieux développés de microcline. Ces éléments n'ont pas un aspect frais et secondaire, ils portent des traces de cassures et de recristallisation. Le quartz dans les zones broyées se rencontre généralement en petits cristaux engrenés, ailleurs en plus gros éléments, prolongés par des zones recristallisées. La biotite, parfois complètement chloritisée, dessine des lits bien développés contenant quelques cristaux de sphène et d'apatite.

Les embréchites du confluent Vina-N'Rô : les migmatites affleurent en deux larges panneaux qui s'individualisent au sein de la région granitique de la Vina. Ce sont des roches fine-

ment grenues et litées, riches en yeux feldspathiques et strates de ferro-magnésiens. Ces alignements ont parfois tendance à devenir discontinus. La différenciation entre migmatites et granite voisin reste problématique.

La structure typique montre des cloisons formées par des résidus de gneiss entourant des phénocristaux de microcline perthitisés. Le quartz, le plagioclase (oligoclase à andésine) et les agrégats de ferro-magnésiens associés aux minéraux accessoires forment les cloisons.

L'examen microscopique des embréchites permet d'observer une migmatisation incomplète des gneiss à biotite-amphibole conservés en résidus dans les cloisons entourant les phénoblastes de microcline frais. En dehors de ces affleurements, les septa de schistes cristallins sont représentés par une large bande d'anatexites située près des sources de la Bénoué. La superficie des septa cristallophylliens au nord du groupe Djerem-Rinda s'avère de faible importance. Néanmoins, ces formations mettent en évidence la migmatisation incomplète des gneiss à biotite-amphibole du confluent Vina-N'Rô et l'origine granitique des gneiss du mayo Madol.

*
* *

LES FORMATIONS DU SOCLE POSTÉRIEURES AU COMPLEXE DE BASE

Ce deuxième ensemble plus important que le précédent, au point de vue de la superficie et de la variété des faciès, groupe des formations faiblement métamorphiques et souvent discordantes sur le complexe de base :

- les conglomérats de Borogounous,
- les schistes du Lom,
- les formations plutoniques.

LES CONGLOMÉRATS DE BOROGOUNOUS

Ed. Roch désigne par ce terme les conglomérats subverticaux qui affleurent dans le lit du mayo Borgo, à hauteur de l'actuel village de Batouri (piste de la Mbéré), se poursuivent vers l'ouest et se terminent à un kilomètre en amont du confluent Borgo-Bâh. Ces formations existent aussi près de l'emplacement de l'ancien village de Gandinang, puis dans le lit du mayo Bâh. Elles jalonnent le contact entre le sud du bassin sédimentaire de la Mbéré et les granites anciens de la région de Djohong.

Description des affleurements : les conglomérats de Borogounous s'observent sous forme de vastes coupoles lisses et dénudées, à large rayon de courbure visibles en amont du confluent Bâh-Borgo. Le lit actuel de ce dernier mayo entaille les conglomérats de Borogounous.

Les observations suivantes portent sur ces affleurements situés au point où le mayo Borgo coupe la piste reliant les anciens villages de Doumba et de Nabemo (1) : des alignements de galets et des passées arkosiques fines soulignent la direction Sud-Ouest-Nord-Est des conglomérats et leur plongement vertical. Les galets frappent par leur nette hétérogénéité : de taille, de forme et d'origine. Les gros éléments roulés de granites divers, de gneiss et d'amphibolites, prédominent. Ils cotoient les blocs plus petits, anguleux, généralement quartzeux. Ainsi tous les constituants du complexe de base se retrouvent en galets dans les conglomérats de Borogounous. Le ciment finement grenu, arkosique est assez cohérent et renferme des passées diversement colorées (du rouge-brun au violet sombre) par les oxydes.

En amont de ces affleurements, il est encore possible de rencontrer des conglomérats sur une distance de trois kilomètres. Leur stratification n'apparaît pas toujours franchement verticale : soit qu'effectivement elle semble plutôt horizontale, soit qu'elle ne puisse être dégagée des affleurements. Les conglomérats se localisent généralement sur la rive droite du mayo Borgo, les granites couronnent la rive gauche.

Deux cents mètres en aval de l'intersection de la piste ancien Doumba - ancien Nabemo et du mayo Borgo, l'examen des berges et du lit de ce fleuve permet les observations suivantes : le substratum (granites et quartzites injectés) devient apparent sous une épaisseur

(1) Cette piste passe à l'aplomb de l'extrémité occidentale de l'Hosséré Ka-Borogop et traverse le mayo Borgo (ou Borogounous). L'actuel village de Djohong (f. géog. de Meiganga) correspond au village de Doumba (du nom du chef de canton vivant à l'époque des travaux).

de deux à trois mètres de conglomérats entaillés par le fleuve Borgo. Le contact horizontal s'observe d'autant plus nettement que le courant a provoqué un vide qui souligne la discordance. Il n'est guère possible à cet endroit de mesurer les plongements des conglomérats, car les galets sont très rares et aucune stratification n'apparaît. L'examen des lames minces prélevées à la base des conglomérats met en évidence un métamorphisme suffisant pour permettre d'exclure ces roches du sédimentaire de couverture et affirmer qu'elles appartiennent aux conglomérats de Borogounous. Une discordance sépare donc cette dernière formation de son support généralement granitique très redressé.

Des formations identiques aux conglomérats du mayo Borgo se retrouvent plus à l'ouest dans la boucle de la Mbéré située face à l'ancien village de Gandinang. A cet endroit, un dôme de conglomérats sub-verticaux domine le sédimentaire arkosique du mayo Kalembe placé plus au nord et les granites mylonitiques qui affleurent au sud de la Mbéré.

Examen microscopique des conglomérats de Borogounous : cette étude porte essentiellement sur le ciment des conglomérats plus sensible au métamorphisme. Les lames minces étudiées correspondent à deux échantillons prélevés dans les conglomérats verticaux placés au point de jonction de la piste et du mayo Borgo. Elles renferment du quartz en cristaux engrenés présentant des traces d'étiement et de recristallisation (très rares). La biotite plissotée s'altère en chlorite verte et voisine avec de l'épidote, de la zoisite, de l'apatite et parfois un peu de muscovite. Il existe des traînées argilo-chloriteuses et de nombreuses géodes tapissées de quartz, puis de calcédoine. Ces faits plaident en faveur d'un métamorphisme léger des conglomérats : la présence de vides aussi nombreux s'admet difficilement dans une zone de forte pression et de métasomatose intense caractérisant un métamorphisme profond. Dans la région de Gandinang, le métamorphisme provoque une légère recristallisation du quartz et l'apparition dans le microcline de larges traînées d'albite associée à de l'épidote et à de la chlorite de néoformation.

Ce dernier affleurement joue le rôle de trait d'union entre les formations du mayo Borgo et celles de Tibati, placées plus au sud-ouest, que Ch. Guiraudie décrit en ces termes :

« Ces conglomérats se trouvent en grande quantité, en blocs énormes, à douze kilomètres de Tibati, à l'endroit où l'ancienne route de Tibati à Banyo traverse le mayo Menguémé. Ils semblent posés sur la pénéplaine latéritique »... « Ce sont des conglomérats très hétérogènes, tant par la taille et la forme, soit anguleuse, soit arrondie, que par la nature de leurs éléments. Il semble que la roche soit composée en partie de morceaux anguleux, en partie de morceaux roulés, le tout réuni par un ciment arkosique. La pâte est riche en produits d'altération (épidote), elle contient également de la calcite et du sphène. »

L'examen des lames minces appartenant à la collection de Ch. Guiraudie permet de noter la présence d'épidote très abondante, de chlorite de néoformation en grandes plages, d'amphibole fraîche et de quartz légèrement recristallisé. Il existe du microcline perthitique, et, dans certaines lames, de l'actinote et des microgalets de roches éruptives. Il se confirme que le conglomérat de Tibati, d'aspect extérieur plus cohérent et nettement cimenté appartient toujours à une zone épimétamorphique, mais témoigne d'un enfouissement plus conséquent des formations originelles.

Historique et conclusions.

A la suite d'une tournée dans la vallée de la Mbéré avec Y. Bresson et Ch. Guiraudie, Ed. Roch signale dans le lit du mayo Borgo, l'existence de conglomérats verticaux qu'il définit en ces termes :

« A deux kilomètres de Vieux Djohong, dans le lit du mayo Borogounous et probablement suivant cette rivière jusqu'à la piste qui monte à Batouri, sont pincés des conglomérats dirigés NE-SW, verticaux, composés de cailloux sub-anguleux de granite

« orienté, de gneiss amphiboliques, de quartz filonien atteignant toutes les tailles, les
« plus volumineux ne dépassant guère 0,50 m de diamètre. Le ciment qui unit les cailloux est parfois fin, gréseux et arkosique, affecté d'un métamorphisme profond sans
« apport ».

Enfin ce même auteur signale : « des éléments du conglomérat de Borogounous inclus à l'état de blocs dans le poudingue de Ka-Borogop. Cette observation capitale nous permet d'envisager aussi une certaine indépendance entre la partie inférieure des formations de la Mbéré et leur partie supérieure ».

Ed. Roch considère les conglomérats sub-verticaux de Borogounous comme faisant partie intégrante du socle. Il les rapporte « sans plus de preuves, au Birrimien ». La discordance observée deux cents mètres en aval de l'affleurement décrit par Ed. Roch confirme l'hypothèse émise par cet auteur.

Les conglomérats de Borogounous sont postérieurs aux granites anciens et antérieurs à la série inférieure, non métamorphique, de la Mbéré.

Leur examen microscopique met en évidence un métamorphisme léger, croissant d'est en ouest, marqué par l'augmentation de la chlorite et de l'amphibole en beaux cristaux de néoformation voisinant avec de l'épidote ; parallèlement, il y a diminution de la quantité de biotite inaltérée et disparition complète de la calcédoine en dehors du bassin du Borgo.

LA SÉRIE ÉPIMÉTAMORPHIQUE DU LOM

Cette série, brièvement indiquée dans la notice de la carte géologique n° 3 de G. Kozetzky et P. Haugou (1943) a été étudiée en détail au sud du parallèle 6° par J. Gazel (1954). Les levés au nord-est de ce parallèle débutent fin 1952, début 1953.

La dénomination « Série du Lom » provient de la localisation exclusive des formations schisteuses dans le bassin du Lom. Elles forment une large bande, de vingt à trente kilomètres de large, entre les confluent du Lom avec le Moufek et le Pangar, soit sur une distance de deux cents kilomètres environ. La direction de la série d'abord nettement Sud-Ouest-Nord-Est s'infléchit près du confluent Lom-Midal amorce alors un net rebroussement et devient Nord-Ouest-Sud-Est. Intensément plissées et redressées, les formations schisteuses ont des pendages variant très rapidement de direction, mais toujours proche de 90°. Le faciès schisteux prédomine, il renferme des bancs de quartzites micacés et des passées conglomératiques interstratifiées.

Etude des différents faciès : la série du Lom pauvre en quartz, composée surtout de phyllites renferme deux faciès principaux :

1° — *Le faciès phylliteux* : qui prédomine et se compose de

— micaschistes, à séricite ou chlorite

— schistes rougeâtres et graphiteux, de la région du Pont de Lom ou du mayo Moufek.

La roche finement grenue varie rapidement de teinte, suivant la nature des phyllites qui dessinent des lits flexueux noyant les filonnets et les lentilles quartzueuses. Les teneurs en quartz, très variables, donnent à la plaine du Lom un relief mollement vallonné caractéristique conditionné par la plus grande résistance des bancs siliceux.

L'examen microscopique révèle que : séricite, muscovite et quartz forment le fond des lames où s'observent accessoirement chlorite, biotite et parfois plagioclases ; en outre, grenats, oligiste, pyrite, épidote ou zoïsite caractérisent certains bancs. Suivant l'association des

phyllites dans la roche, il est possible de distinguer des formations de la zone des micas chistes supérieurs (tels les affleurements de la région du mayo Doforo), ou de la zone de passage entre micaschistes supérieurs et inférieurs.

Ces micaschistes renferment, près de Kombo-Laka, des bancs interstratifiés d'une roche friable, rouge-brun, d'aspect gréseux. Les lames minces dressées dans les échantillons provenant de cette région présentent, dans un fond amorphe rougeâtre, des débris de muscovite et de tout petits éléments quartzeux. Certains cristaux sont corrodés en « doigts de gant ». Ces roches ne renferment pas de feldspaths, mais dérivent très probablement, d'anciennes formations éruptives : tuf, brèche ou rhyolite.

2° — *Le faciès siliceux* : ce sont des quartzites interstratifiés dans les schistes du Lom. Ils correspondent à des dépôts plus sableux dans un ensemble originel marno-argileux. Ces bancs plus compacts, d'une dizaine de mètres d'épaisseur, se localisent surtout rive droite du Lom. Très résistants, ils se présentent sous forme de petites crêtes de quelques dizaines de mètres de long dominant faiblement les schistes voisins. Les quartzites renferment les mêmes minéraux que les schistes, mais peu de phyllites et beaucoup de quartz.

Les formations schisteuses du Lom sont recoupées par des intrusions granitiques diverses provoquant localement une véritable feldspathisation des schistes ou la formation de cornéennes, notamment en aval du confluent Lom-Bonndo. La roche prend alors une texture gneissique vaguement œillée et une structure grano-lépidoblastique. Elle se compose de petits cristaux de quartz engrenés et associés à de la muscovite et de la biotite, rare, entourant du microcline assez abondant perthitisé et du plagioclase damouritisé. Par place la granitisation des schistes apparaît nettement grâce à l'individualisation de feldspaths frais (microcline) non disposés suivant l'orientation des phyllites.

Les formations du Lom caractérisent une série essentiellement phylliteuse, pauvre en quartz, et de la zone des micaschistes. Les multiples récurrences de faciès, l'absence de niveaux-repères, la tectonique et le métamorphisme de contact gênent toute étude zonéographique de détail.

Etude des relations entre la Série du Lom et les schistes cristallins du Complexe de base : dans le lit du Lom les gneiss réapparaissent et donnent plusieurs rapides. L'un d'eux sert de point d'appui aux piles du pont permettant à la route Yaoundé-Garoua d'enjamber le fleuve au lieu dit « du Pont du Lom ». La roche compacte, mélanocrate, renferme les éléments suivants, visibles dans la lame G (57) 18 :

Quartz.	Sillimanite.
Microcline perthitisé.	Tr. de muscovite.
Plagioclases damouritisés.	Apatite et
Biotite brune légèrement chloritisée.	Damourite.

La lame n° 7 de la collection J. Gazel prélevée au même endroit renferme l'association sillimanite-cordiérite-biotite. Les gneiss à biotite-sillimanite se retrouvent en affleurements entre le pont du Lom et le confluent Lom-Méré.

Au lieu dit « du Pont du Lom », la partie supérieure du thalweg est constituée de séricitoschistes graphiteux à muscovite-chlorite (rare) et traces de biotite. Les piles du pont reposent sur les gneiss précédemment décrits. Entre les gneiss et les schistes, existent dix mètres de terre alluvionnaire. L'état d'altération des affleurements, l'absence de directions et de plongements ne permettent pas de préciser les rapports série du Lom — gneiss anciens mais à cet endroit apparaît une discontinuité métamorphique. Par ailleurs, cette série orientée Sud-Ouest-Nord-Est près du Pont de Lom s'infléchit au voisinage du confluent Lom-Mikila. Les directions relevées dans les schistes du Lom deviennent franchement Ouest-Est (celles du socle restant toujours Sud-Ouest-Nord-Est) et matérialisent une discordance cartographique.

Le contact entre les gneiss des mayos Komboul-Mba et les schistes du Lom s'observe entre les mayos Komboul et Yoyo. Les schistes très redressés et cataclasés paraissent plon-

ger, localement, sous les gneiss. J. Gazel signale, dans la région de Batouri, un cas analogue et l'explique par un effondrement local asymétrique jouant après le dépôt des schistes du Lom. Dans la région de Bayara, au nord-est de Meiganga et de la série du Lom, existe une butte de quartzites micacés reposant sur des embréchites à biotite. Ceci concorde avec les observations de J. Gazel (1954) signalant des schistes reposant directement sur les migmatites et les gneiss de la feuille Batouri-Est. Elles permettent d'envisager l'existence d'une discordance entre la Série du Lom et le Complexe de base, surtout dans la région située à l'Ouest de ce fleuve.

Etude des relations entre la Série du Lom et les granites : les granites syntectoniques anciens bordent, au Nord, la série du Lom dès le confluent Lom-Midal jusqu'à la frontière ex A.E.F.-Cameroun. Plus au sud, le massif du Mbali joue le même rôle le long de cette frontière du village de Koundé jusqu'au Lom. Entre les bassins du Mikila et du Mbédou, l'étude du contact entre le massif granitique et la série du Lom apporte peu d'indications :

Les schistes, dans cette région, plongent essentiellement vers le sud-est et pourraient chevaucher les granites anciens. Aucun affleurement n'a pu apporter de preuve décisive. Entre les sources du Lom et du Zaka s'étend un petit massif granitique très hétérogène, orienté. Aucun contact n'a pu être observé.

Rive droite du Lom, près du mayo Tindiri, deux affleurements permettent d'observer un contact net et rapide entre schistes et granites du Mbali. Cette formation renferme des schistes en enclaves (rares) et pénètre localement à l'intérieur des schistes. A noter dans le lit du mayo Panha (ou Fanga) et près des sources de la Menféré, l'existence de micaschistes pincés à l'intérieur du granite du Mbali qui paraît intrusif et postérieur aux schistes du Lom, surtout dans la région du confluent Lom-Mbali.

De nombreuses intrusions granitiques, de moindre superficie, traversent les schistes du Lom. Ces massifs et le réseau filonien qui les accompagnent font l'objet d'une description ultérieure.

Conclusions à l'étude de la Série du Lom.

Les micaschistes à muscovite-chlorite et biotite (rare) intercalés de quartzites micacés et parfois d'épidotites caractérisent la série épimétamorphique du Lom. Ils dérivent de la transformation d'un ensemble sédimentaire essentiellement argileux avec intercalations de grauweekes, grès et injections volcaniques.

L'association muscovite-chlorite et la timide apparition de la biotite permettent de classer zonéographiquement la base des micaschistes du Lom à la limite supérieure des micaschistes inférieurs.

La présence de massifs granitiques se traduit par une feldspathisation nette de ces formations. L'existence d'intercalations de grauweekes dans la série sédimentaire originelle se manifeste par l'existence de cristaux d'albite, corrodés et recatrisés, ne pouvant provenir d'un apport extérieur.

Dans la région du Pont du Lom les micaschistes dominent les gneiss à biotite-sillimanite. Il existe dans cette région, une discontinuité métamorphique ; l'absence de directions nettes ne permettant pas d'affirmer s'il s'agit réellement d'une discordance. Par contre, plus au nord, la série du Lom paraît cartographiquement discordante sur les formations gneissiques du confluent Mikila-Lom. Il existe en outre, à l'ouest des schistes du Lom de nombreux lambeaux reposant directement sur les migmatites et les gneiss de la série métamorphique ancienne.

Les rapports entre la série du Lom et les granites apparaissent moins nettement. Je n'ai jamais vu les schistes franchement discordants sur les granites syntectoniques anciens. Par contre, certains massifs intrusifs sont nettement plus récents tels : le granite du Mbali et le massif du confluent Lom-Midal.

J. Gazel (1954) compare les schistes du Lom aux Séries de Yokadouma, Mbalmayo et Poli (Cameroun), plus métamorphiques. Le même auteur rattache aux schistes du Lom les schistes de Baboua (A.E.F.). Je crois possible de rapprocher les formations de la série du Lom de certaines descriptions du Précambrien moyen d'A.O.F. données par M. Roques en 1948 et 1951.

LES FORMATIONS PLUTONIQUES

Le complexe de base et la série du Lom précédemment décrits sont injectés d'intrusions plutoniques diverses, divisées, suivant leur gisement, en :

- Massifs syntectoniques anciens qui constituent deux grands ensembles séparés par l'effondrement de la Mbéré.
- Massifs syntectoniques tardifs, partiellement discordants.
- Massifs post-tectoniques discordants et circonscrits.

LES MASSIFS SYNTECTONIQUES ANCIENS

Il existe un immense massif plutonique séparé en deux par le fossé d'effondrement du Djerem et de la Mbéré. Au sud de la Mbéré le premier massif débord largement les limites de la feuille Ngaoundéré-Est vers l'ouest et le sud. Il s'étend entre le parallèle 6°, la série du Lom, les migmatites de Ngambaka et les zones mylonitiques du Djerem et de la Mbéré. Il est recouvert localement par le sédimentaire de ces deux bassins puis par les épanchements volcaniques de l'Adamaoua. Plus au nord l'érosion de la série basalto-andésitique ancienne cause sa réapparition. Il entoure alors le groupe de l'Ouoko et s'étale largement en direction du parallèle 8°.

Les deux massifs syntectoniques anciens affleurant au sud et au nord de la Mbéré s'apparentent aux « Granites Baoulés » définis en A.O.F. par L. Bodin, en 1951 : les bords en sont diffus, fréquemment discordants, parfois concordants avec les directions structurales des groupes cristallins voisins. Fréquemment orientés, ou même gneissiques, ils se caractérisent par une extrême hétérogénéité. Il s'agit, malgré ces aspects différents, d'un même massif de composition chimique essentiellement calco-alcaline et à texture massive. Localement, il existe néanmoins une orientation marquée et parfois une schistosité cristallophyllienne résultats d'une mylonitisation suivie de recristallisation. La roche s'apparente alors à un orthogneiss ou à un granite gneissique orienté.

Les granites de type « Baoulé » peuvent être localement en contact avec des migmatisations anciennes, mais sans relation avec la zonéographie des groupes cristallophylliens. Ils renferment cependant de nombreux panneaux, de faible superficie, « de migmatites intra-batholitiques » de dimensions très variables.

Il me semble possible de reprendre en conclusion celles de M. Roques (1) pour les granites de l'A.O.F. : « il est difficile de définir ces granites par leurs caractères chimico-minéralogiques, le type moyen est un granite calco-alcalin passant, par différenciation, ou endomorphisme, à des roches plus leucocrates ou, au contraire, de la famille des gabbros ». Cet auteur fait remarquer que, simultanément, s'exercent avec ampleur, plusieurs phénomènes en apparence indépendants qui, tous, tendent à accroître l'hétérogénéité de ces batholites anciens.

(1) M. Roques, 1948. Extrait du B.S.G.F., t. XVIII, p. 589 à 628.

LE MASSIF SITUÉ AU SUD DE L'AXE DJEREM-MBÉRÉ

Largement développé en dehors des limites de la feuille Ngaoundéré-Est, ce massif granitique affleure dès le méridien 13° 30' et le parallèle 6°. Il s'arrête à la série du Lom, vers l'est ; et à la falaise de la Mbéré, au nord.

Cet énorme massif de sept cents kilomètres carrés de superficie renferme une grande diversité de roches caractérisées essentiellement par une extrême hétérogénéité, une orientation certaine et de nombreux remaniements dus au métamorphisme aussi bien qu'à la tectonique. Au point de vue pétrographique, il est caractérisé : par un développement très inégal des faciès alcalin et calco-alcalin, la présence de multiples variations de texture et de structure et l'existence de nombreuses enclaves en majorité d'origine amphibolitique.

L'étude des granites se base d'abord sur les associations de ferro-magnésiens qui déterminent trois grands groupes :

- les faciès à deux micas,
- les faciès à biotite (dans certains cas remplacée par de la chlorite),
- les faciès à biotite-amphibole,

le rapport feldspaths potassiques - feldspaths plagioclases définit deux autres groupes :

- les granites alcalins,
- les granites calco-alcalins

enfin la grosseur du grain permet de compléter la classification.

Granites à tendance alcaline.

a) *Le granite grenu, à biotite, du mayo M'Boukou* : ce massif débord largement les limites de la feuille Ngaoundéré-Est et affleure dès le méridien 13° 30' et le parallèle 6°. Il occupe toute la région limitée par les gneiss de l'Yikokala, les fleuves Daboulé et Ouanlobo, et les embréchites de Ngambaka. Les affleurements les plus typiques donnent les arêtes granitiques de la région des « Kaïa » (1). Leurs parois dressent de véritables murailles verticales, surmontées par des blocs et des empilements chaotiques.

La roche mélanocrate, légèrement teintée en rose par la présence de gros feldspaths, frappe dès l'examen macroscopique par sa richesse en cristaux de quartz à tendance granulitique, qui restent en relief sur la surface d'altération, et se répartissent très irrégulièrement. Il en est de même pour les phénoblastes de microcline qui parsèment la roche et deviennent vraiment abondants surtout près des sources du mayo Ouah. La biotite dessine rarement quelques traînées très locales. Elle n'abonde pas.

Les diaclasses et les traces d'écrasement s'observent rarement. Par contre, il existe des venues filoniennes tardives ne tenant aucun compte du système de diaclasses qui affecte la roche.

L'examen des lames minces permet d'observer une structure grenue, enchevêtrée à tendance porphyroïde. Le quartz se présente en belles plages à extinction faiblement onduleuse. Les phénoblastes de microcline renferment de la perthite en veinules et en taches et voisinent avec l'albite ayant parfois des inclusions de micas, ou des lignes concentriques d'oxydes de fer. La myrmékite fréquente donne toujours de beaux bourgeons. La biotite, parfois chloritisée mais toujours en faible quantité, constitue le seul mica rencontré dans les lames associé à la hornblende verte corrodée. Accessoirement, il est possible de noter des traces d'épidote, de sphène et de la damourite dans les feldspaths.

Le caractère syntectonique de ces granites est marqué par une structure enchevêtrée, des feldspaths cassés et parfois complètement éclatés, avec interpénétration en dents de scie

(2) Montagne se traduit respectivement dans les dialectes baya, mboum et foulbé par les termes Kaïa, Hosséré et Ngaou.

d'orthose. Cette vaste région de granites alcalins anciens présente quelques venues tardi-migmatitiques individualisées sous forme d'arêtes ayant : une orientation discordante plus nettement Est-Ouest, une plus grande homogénéité de grain et de composition minéralogique et une remarquable richesse en quartz à tendance granulitique.

Analyse des Granites

Echantillon G (57) 7 — Kaïa Gaonban (Feuille Géographique Bagodo)

An. nouv. Pollet-D.M.G. Yaoundé (1) 1957 n° D. 565

I' .4' .(1) 2.3 (5. .1. 2)

Granite monzonitique à tendance alcaline.

Echantillon G (57) 8 — Kaïa Dogbello (Feuille Géographique Bagodo)

An. nouv. Pollet-D.M.G. Yaoundé 1957 n° D. 566

I' .4.1 (2) .3 (5. .1. 3)

Granite orthosique, alcalin.

	G (57) 7	G (57) 8
SiO ₂	66,12	67,8
Al ₂ O ₃	15,44	15
Fe ₂ O ₃	2,76	1,96
FeO	0,86	1,36
MgO	1,39	0,75
CaO	1,96	1,65
Na ₂ O	4,23	3,93
K ₂ O	5,46	5,64
TiO ₂	0,49	0,47
P ₂ O ₅	0,71	0,72
MnO	0,03	0,06
H ₂ O +	0,38	0,5
H ₂ O —	0,15	0,11
Total	99,98	100,05
Or/Pl.	0,78	0,94

b) *Le granite grenu orienté, à biotite, du mayo Mbarang* : un grand massif à tendance alcaline, orienté, s'étend du confluent Mikila-Soo à la falaise située au sud de la Mbéré, entre les sources de la Mbéré et le confluent Mbéré-Dogbello. La roche leucocrate, de teinte rougebrûlée avec des filonnets verdâtres (biotite, chlorite et rarement amphibole) se présente en larges dalles érodées localisées dans le lit des fleuves. Ces affleurements permettent d'observer de larges espaces mylonitisés, orientés, lardés de filonnets quartzeux, à grain rapidement variable. Il arrive même que quelques gros cristaux, ou des traînées migmatitiques apparaissent çà et là, sans néanmoins prendre une importance trop grande. La mylonitisation va du simple froissement, dans le Sud-Ouest, à l'ultra-mylonite accompagnée de phénomène de recrystallisation plus au Nord-Est.

Vers le sud les cristaux deviennent mieux cristallisés, le grain tantôt gros, tantôt fin. Les filets phylliteux (chlorite-biotite avec parfois un peu d'amphibole) soulignent l'orientation générale de la roche alors que, au contraire, les rares phénoblastes se placent obliquement par rapport à celle-ci. Les directions relevées oscillent entre N 50 et 60° E et concordent avec les grandes lignes structurales régionales.

(1) Les abréviations D.M.G. signifient Direction des Mines et de la Géologie.

L'examen microscopique permet de mettre en évidence la mylonitisation de la région : forme anguleuse de certains minéraux (qui constituent en fait des éclats d'un même cristal) ; infinie variété de taille des fragments ; existence d'une pâte d'allure fluidale, formée de tout petits quartz. Ces traits dénotent une action de broyage déjà importante.

La roche a une structure grenue généralement à cloisons et présente parfois quelques phénoblastes de microcline. Le quartz assez abondant constitue les réseaux et dessine une mosaïque de débris. Les feldspaths à bords festonnés, potassiques, renferment de nombreux petits cristaux arrondis de quartz ne s'éteignant pas tous en même temps. Les plagioclases peu nombreux, cataclasés contiennent des micro-filonnets de remplissage ferrugineux. La biotite, fréquemment chloritisée, s'associe à de la limonite et à du sphène.

Granites calco-alcalins.

Ils occupent une grande portion de la pénélaine placée entre le Lom et le mayo Mboukou. Topographiquement, ils déterminent une succession de bombements à vaste rayon de courbure en forme de « dos de tortue » d'autant plus que la roche se débite en dalles quadrangulaires, peu épaisses, séparées par des zones d'ombre et reposant sur les coupoles granitiques dépourvues de végétation.

a) *Le granite grenu moyen, à deux micas, du Mboukou* : la roche moyennement grenue, équi-granulaire, riche en quartz, a une teinte plutôt sombre par suite d'une répartition uniforme de nombreuses paillettes de biotite.

Son examen en lame mince permet d'observer une structure grenue, avec quartz en cristaux engrenés petits ou moyens ; feldspaths oligoclase parfois déformés plus abondants que le microcline, plages de myrmékite, biotite peu abondante, à pléochroïsme intense et légèrement chloritisée et associée à de la muscovite.

b) *Le granite à grain fin et à deux micas du village de Yaki* : entre le village de Djohong et les chutes de Lancron, existent, de part et d'autre de la piste, des affleurements de granite fin, homogène, à biotite et traces de muscovite. Ces pointements, très nombreux, présentent une homogénéité et une absence d'altération remarquables.

En lame mince on observe du quartz, parfois granulitique, associé à des plagioclases fortement altérés (andésine) et des traces de microcline. La myrmékite est rare, la damourite assez importante. Chlorite verte et pennine tendent à remplacer tous les éléments de biotite ; la muscovite apparaît sous forme de traces ainsi que l'apatite et la magnétite.

Un peu au nord du village de Yaki dans le lit d'un petit marigot sans nom, un contact net et brusque sépare le faciès finement grenu du granite grossier formant le fond régional. Le granite de Yaki ne contient pas d'enclaves, de quelque grandeur que ce soit, mais de nombreux filons de quartz riches en tourmaline disposée en filets au milieu du quartz filonien.

c) *Le granite porphyroïde, à biotite, du mayo Pongoï* : ce granite dessine une assez large bande allongée Sud-Ouest-Nord-Est et visible notamment en amont du confluent N'Gou-Pongoï, à l'est du village de Djohong. Dans une région de granite hétérogène, essentiellement grenu à gros grain, riche en passées microgranitiques et orientées, apparaissent de beaux cristaux de feldspaths automorphes. Le faciès du granite de Pongoï se rapproche alors de celui des gneiss ceillés situés à proximité mais s'en différencie par l'absence de nombreux porphyroblastes feldspathiques qui caractérisent les ectinites.

d) *Le granite grenu, à biotite, du Mi* : le granite affleure soit sous forme de « dos de tortue », soit dans les lits des fleuves en dalles très érodées. La texture dominante semble à grain moyen. Ce faciès se développe largement au nord des massifs de Kongolo et du M'Boukou, déjà mentionnés précédemment. Il dessine une large bande allongée Sud-Ouest-Nord-Est, entre la « Série du Lom » et le groupe cristallin du Djerem. Près de Meiganga, le faciès à biotite-amphibole, type Kop, se substitue parfois au faciès-type Mi, à biotite uniquement.

Le granite type Mi constitue près de la moitié des affleurements du grand massif syntecto-

nique situé au sud de l'axe Djerem-Mbéré. Il renferme des septa de migmatites intra-batholitiques, des orthogneiss et des zones d'écrasement. Il est possible de noter, sporadiquement, la présence d'un peu d'amphibole ou de muscovite. De teinte plutôt claire, pauvre en biotite, ce granite possède une texture grenue variable et se caractérise par une hétérogénéité extrême de : texture, structure et de composition minéralogique. Les directions relevées au sein du massif se rapprochent de la valeur Nord 50 à 70° Est.

L'étude des différentes lames minces de la région comprise entre le Mi et le Mba (affluent du Lom), donne un résumé des caractéristiques de ce granite :

Structure grenue fine, cataclastique, avec vestiges de cloisons. Le quartz se présente en petits cristaux engrenés ou en plus gros éléments à extinction onduleuse, avec zone de recristallisation. Le microcline finement perthitisé s'observe en grandes plages déchiquetées, riches en inclusions de quartz et de plagioclases visibles sous forme de gouttelettes zonées et altérées. Les plagioclases, damouritisés, à mâcles tordues et rarement brisées renferment de gros bourgeons de myrmékite. La biotite chloritisée, et la chlorite en fines lames déchiquetées, s'associent généralement à des grains d'épidote et de magnétite. Certaines lames minces permettent d'observer l'apparition de muscovite ou de rares plages d'amphibole.

Dans ce grand massif existent des affleurements où la roche garde une homogénéité relative : c'est le cas de quelques dalles granitiques dans les bassins du Ouanlobo et du Moïbo.

e) *Le granite grenu, migmatitique, à biotite, du confluent Moïbo-Mba* : ce granite donne de vastes croupes, très érodées. La texture orientée riche en traînées phylliteuses, rappelle celle des embréchites, d'autant plus que des yeux feldspathiques écartent parfois les lits de biotite, et que les filonnets de quartz soulignent fréquemment la schistosité de la roche. Des traînées mylonitiques affectent l'ensemble du massif.

La roche a une structure engrenée à cloisons. Le quartz se présente en petits éléments allongés, à extinction onduleuse, ou en cristaux plus gros, constituant, avec les phyllites, des vestiges de cloisons. Le microcline en cristaux moyens ou automorphes contenant des inclusions de quartz, biotite, muscovite forme le fond de la roche. La biotite, légèrement chloritisée, se rencontre surtout dans les vestiges de cloisons sinueux et discontinus. La muscovite donne seulement des petits cristaux déchiquetés, liés aux feldspaths. Il existe aussi un peu d'apatite et des produits ferrugineux d'altération, ainsi qu'un peu de magnétite.

Le granite du Moïbo-Mba entoure un faciès plus finement grenu, non orienté à biotite.

f) *Le granite porphyroïde, à biotite-amphibole du mayo Zerbondo* : ce granite se situe à proximité du grand ensemble cristallin du mayo Mbarang, près du mayo Zerbondo, les phénoblastes deviennent très abondants et constituent l'essentiel de la roche.

L'examen microscopique de la lame mince permet d'observer une structure granoblastique formée par les minéraux suivants :

Quartz.	Biotite-Chlorite-Amphibole.
Feldspaths potassiques.	Limonite, Magnétite.
Feldspaths plagioclases.	Sphène.

Les petites plages de quartz à extinction nette voisinent avec des feldspaths potassiques (corrodés et parfois envahis par des arborescences ferrugineuses) de la chlorite et des plagioclases cataclasés avec remplissage ferrugineux et traînées d'altération. Entre ces éléments existent des traînées de biotite chloritisée, chlorite, limonite, magnétite cubique et sphène.

g) *Le granite grenu, à amphibole-biotite, du mayo Kop* : il a les mêmes caractéristiques que le faciès grenu à biotite. L'amphibole s'associe au mica et prédomine largement. Ce massif débute un peu au sud-ouest de Meiganga et se développe largement vers les sources du Mbilik et du N'Gou.

Déformations et transformations communes à tous les granites.

Les actions tectoniques ont sur les roches en place des effets variables pouvant aboutir, dans le cas extrême, à la formation d'ultra-mylonite. La structure, fréquemment en mortier, devient alors orientée et le laminage détermine l'existence de traînées pâteuses, amorphes, tournoyant autour des « noyaux » plus résistants de quartz et de feldspaths. Les quartz parfois recristallisés, extrêmement fins, constituent le fond de la roche où il est possible d'observer, par endroits, un brouillard de séricite. Ces granites mylonitisés se différencient des orthogneiss par une recristallisation moins nette.

De telles zones mylonitiques, larges parfois de cinq à six kilomètres, existent entre le parallèle 6° et le groupe Djerem-Rinda notamment en bordure du bassin de la Mbéré (son étude est exposée dans le chapitre prochain traitant du Sédimentaire).

Pointements plutoniques, enclaves et filons divers.

Il existe à l'intérieur du vaste batholite syntectonique ancien situé au sud de la Mbéré des pointements et des enclaves de composition minéralogique de texture et de structure différentes. Les plus importants appartiennent au groupe des syénites :

a) *La syénite, à biotite et amphibole du mayo Mbilik* : elle couvre une superficie équivalente à quelques dizaines de kilomètres carrés et est située au nord de la boucle du Lom. Son degré d'altération, sa disposition cartographique, assez en accord avec la tectonique régionale, permettent de la classer dans l'ensemble ancien, d'autant plus que les traces d'écrasement abondent. La roche à cristaux mal formés, possède une teinte rouge-brique mouchetée de ferro-magnésiens verdâtres.

L'examen des lames minces permet de noter l'existence d'une structure grenue, cataclastique, avec vestiges de cloisons constituées par un peu de quartz, chlorite verte, pennine et traînées ferrugineuses. Le quartz intersticiel donne des travées irrégulièrement réparties et existe en goutelettes dans les cristaux de hornblende verte ou de microcline. Ce feldspath, en éléments souvent cataclasés et à bords sinueux, pléochroïques (du jaune pâle au blanc-gris) s'associe à de la chlorite vert-jaunâtre à de la pennine et à de la hornblende verte. La damourite envahit les feldspaths. Présence de gibbsite.

De nombreux pointements de syénite de moindre importance affleurent dans la région Lom-Mbilik-Mikila.

A ma connaissance, il n'existe pas de diorite et de gabbros, au sein du massif granitique situé au sud du Djerem et de la Mbéré. Par contre, tous les types de granites décrits plus haut sont accompagnés d'un réseau filonien varié et renferment de multiples enclaves de terrains préexistants.

Les pegmatites fréquentes en petits filonnets sinueux prédominent et se caractérisent par l'association quartz-feldspath-biotite. La muscovite, en belles plages, apparaît plus rarement. Outre, les phyllites, les pegmatites renferment des minéraux accidentels tels que : la tourmaline, abondante dans les filons de la région Lom-Meiganga, et le grenat (plus rare).

b) *Les dolérites anciennes* : les dolérites soulignent près des chutes de Lancrenon la « zone mylonitique Sud Mbéré ». Orientées essentiellement Ouest-Est les dolérites affleurent sous forme de filons mélanocrates, compacts, très altérés. Leur examen microscopique met en évidence : l'existence d'une texture ophitique nette, l'absence de quartz, l'altération très poussée du microcline et du pyroxène-augite partiellement remplacé par de la pennine qui entoure les noyaux de pyroxène résiduel. La calcite envahit la roche.

Les deux filons de dolérite se situent un peu à l'est du méridien 15° et affleurent dans le lit du fleuve Ngou en aval du lieu dit « des chutes de Lancrenon ».

c) *Microgranites et porphyres* : se présentent sous le faciès normal microgrenu à phénocristaux. Un beau filon s'observe au nord-ouest de massif Ngaoui-Djoka. De teinte claire, rose-foncé, la roche renferme des cristaux d'apparence gris fer de microcline à taille tendant vers celle de phénocrystal. La structure est porphyrique, kélyphitique, à éléments moyens, bien individualisés, à tendance automorphe, mais arrondis de :

— quartz tendant vers leur forme cristalline propre (présence de quelques cristaux à section hexagonales),

— microclines mâclés, perthitisés et altérés,

— biotite parfois transformée en pennine. Quelques éléments sont déchiquetés et tordus,

— agrégats de tout petits nodules bleu-verts, agglomérés les uns aux autres et d'allongement négatif. Pléochroïques avec teinte la plus foncée suivant np. Ils paraissent arqués et annelés et s'altèrent en épidote ou en calcite. Existence d'un ciment micropegmatitique renfermant : biotite, muscovite, épidote, zoïsite. Présence de quelques cristaux d'oxyde de fer.

Le contact avec les granites anciens est net, il s'agit d'un filon. En dehors de ce filon-type, il existe des microgranites en liaison avec le faciès alcalin du Mboukou, déjà examiné.

Ce premier examen rapide, met en évidence l'extrême diversité de faciès du grand massif éruptif situé au sud de la Mbéré et du Djerem. La distinction actuelle est uniquement basée sur une différence de texture et de composition chimique et minéralogique.

LE MASSIF SITUÉ AU NORD DE L'AXE DJEREM-MBÉRÉ

Les formations granitiques réapparaissent au nord des migmatites du mayo Makor pour disparaître bientôt sous la couverture basalto-andésitique ancienne qui recouvre le socle granito-gneissique jusqu'à la falaise « Nord Adamaoua ». Le granite redevient visible dès cet accident tectonique, atteint le parallèle 8° et affleure sur plus de sept cents kilomètres carrés.

Granites calco-alcalins.

a) *Le granite porphyroïde, à biotite, du village de Ouak* : dès les premiers lacets, la route de la falaise entaille un granite grossièrement grenu à phénoblastes de microcline visibles. Le faciès change assez rapidement, devient plus migmatitique, par endroits, et renferme parfois de véritables « panneaux d'amphibolites ou de migmatites ». La forte mylonitisation qui affecte toute la région détermine d'ailleurs un écrasement général assez intense.

L'examen microscopique permet de se rendre compte que sa structure, à tendance porphyroïde et « vestiges de cloisons », est constituée par un fond quartzueux fin et engrené, englobant de plus gros éléments de quartz et de feldspaths. Le microcline abondant, à l'aspect moiré caractéristique, et parfois la macle de Carlsbad. Une fine perthite strie la surface des feldspaths, alors que de magnifiques plages de myrmékite gangrènent les bords. L'oligoclase existe en plus petits cristaux fréquemment altérés. Biotite et muscovite (très rare) se disposent sans orientation privilégiée. A noter quelques points de magnétite.

Analyse chimique G (56) 12.

SiO ₂	67,2
Al ₂ O ₃	16,25
Fe ₂ O ₃	1,28
FeO	2,59
MgO	0,95
CaO	1,76
Na ₂ O	2,40
K ₂ O	6,04
TiO ₂	0,1
P ₂ O ₅	0,48
H ₂ O +	0,7
H ₂ O —	0,42

Total	100,17
Or/Pl.	1,36

Granite de Ouak
(Feuil. Géogr. Ngaoundéré)

An. nouv. Pollet, D.M.G.
1957, n° D. 468
I (2) .4 .2. (2)3.
(2. 1. 1. 3 (4))

Plus au sud, la mylonitisation cause la transformation de la biotite en chlorite et la disparition des phénoblastes de microcline. Les injections filoniennes quartzeuses, aplitiques et pegmatitiques « lardent » la roche. La zone de passage avec les migmatites granitisées affleurant plus au sud présente des alternances de granite, ou de migmatite, avec prédominance de l'un ou de l'autre faciès.

b) *Le granite porphyroïde, à biotite-amphibole, du mayo Djivorké* : dans la région comprise entre les mayos : Biassao-Fitinn-Djivorké-Vina du Nord, s'observent de larges dalles granitiques surtout visibles dans les lits de mayos. Les effets tectoniques déterminent l'existence de passées broyées et orientées. Deux faciès coexistent dans chaque affleurement et se répartissent irrégulièrement :

- un faciès grossier, plutôt leucocrate et rosé, pauvre en biotite disposée en larges taches, excessivement rares, et quartz en remplissage de fissures et interstices,

- un deuxième plus mélanocrate, à amphibole et biotite, pauvre en quartz, mais riche en phénoblastes feldspathiques tendant à s'aligner suivant la schistosité de l'ensemble. Ce dernier faciès s'avère essentiellement bien développé vers la bordure est du massif où se situent les gneiss à biotite, mal cristallisés et sans gros éléments de feldspaths automorphes. La roche normalement grenue, à gros feldspaths roses et ferro-magnésiens verdâtres, biotite et amphibole intercristallisées, reste assez homogène.

En lame mince apparaissent, associés à de la biotite et à de la chlorite abondante : de l'apatite, du sphène, de l'épidote et de la calcite. Localement s'observent des traces d'écrasement et des noyaux d'amphibole, ainsi que des filonnets de quartz et d'épidote.

Si l'itinéraire emprunté remonte le cours du mayo Rini les traces de cataclase s'estompent et le massif de granite alcalin porphyroïde à biotite-amphibole se développe largement dans toute la région jusqu'aux migmatites à biotite-amphibole. Le passage entre ces deux formations ne semble guère tranché : le granite, toujours légèrement orienté contient déjà des passées mélanocrates, riches en biotite-amphibole et cristaux de feldspaths, disposés suivant l'alignement de l'ensemble. Elles deviennent plus abondantes et régulières dans les migmatites.

Ce massif granitique renferme un chevelu filonien important : peu de microgranite ; de fortes venues de granite grossièrement grenu et leucocrate ; quelques pegmatites à gros cristaux de feldspaths et plages de biotite. Existente en outre à l'intérieur du massif des passées, assez mal définies comme contours, de granite fin et des enclaves d'amphibolites.

c) *Le granite porphyroïde, à biotite-amphibole du mayo Yeso* : il se situe de part et d'autre du Djivorké à proximité de son confluent avec le fleuve Yeso. Un granite de même faciès s'individualise de part et d'autre du parallèle 8° et surtout au nord de cette limite conventionnelle entre les feuilles Ngaoundéré et Garoua.

La roche présente, à l'affleurement, un aspect hétérogranulaire : dans un fond plutôt finement grenu s'observent quelques phénoblastes de microcline et des amas de ferro-magnésiens. La hornblende verte et la biotite brune en lamelles déchiquetées sont en quantités équivalentes et mêlées à de l'apatite, zircon, magnétite, sphène et ilménite. Le quartz est peu abondant, le microcline perthitisé voisine avec quelques plagioclases (oligoclase) riches en bourgeons de myrmékite.

d) *Le granite grenu à biotite-amphibole du mayo Massampo* : ce granite calco-alcalin, hétérogène, à grain grossier et biotite (parfois transformée en chlorite) affleure largement au sud des épanchements volcaniques et sert de support aux laves et projections qui s'étalent entre les vallées du Marboui et de la Vina du Nord. Il réapparaît dans les hauts bassins de Mandikoum et du Bikaon, tous deux affluents de la Vina du Nord dans la région de Nganha.

Il est aussi possible de rencontrer le faciès, à grain grossier et biotite, dans tout le haut bassin du N'Rô ainsi que dans le bassin moyen du Djivorké. Son extension s'avère donc très importante. La texture dominante est grenue avec quartz apparent xénomorphe et biotite.

Très rapidement, le faciès peut devenir plus fin, ou orienté. La présence d'amphibole (en petite quantité) et de traces d'écrasement s'observent fréquemment. L'examen des lames minces permet de noter l'existence d'une structure grenue à quartz engrené (et extinction légèrement roulante) et l'association traces d'amphibole-biotite. Le mica, en petits éléments pléochroïques (du brun-verdâtre assez soutenu au brun-verdâtre clair) donne des agrégats renfermant épidote, sphène, magnétite et un peu d'amphibole. Quelques éléments sont isolés et orientés. Les plagioclases en cristaux allongés, souvent séricitisés, prédominent sur le microcline en petits et rares éléments.

Près du confluent Vina du Nord-Bikaon, existe un grand massif granitique à faciès identique ; les efforts tectoniques ont seulement transformé la biotite en chlorite et accentué l'aspect orienté du granite.

Les roches à faciès charnockitiques.

a) *Le massif granitique du Touldoro* : il se situe au sein de la zone des gneiss à amphibole du mayo Rinda, près de l'actuel village de Djaboulé. Au sud de la piste Djaboulé-Yandia, il est possible d'apercevoir le bombement qui tranche nettement sur les terres rouges basaltiques d'altération. A mi-pente commencent des éboulis granitiques à texture grenue. La roche renferme en outre des nids de biotite et des cristaux feldspathiques ayant un reflet bleuté. Le quartz, en petits éléments, se distingue assez difficilement. L'affleurement paraît homogène. Le contact avec les formations voisines n'a pu être étudié par manque d'affleurement.

Au microscope le quartz, en éléments à extinction roulante, absolument limpide est rare. Les feldspaths imbriqués les uns dans les autres, sans forme propre bien définie occupent la presque totalité de la lame mince. Ils se différencient en albite, aux mâcles généralement nettes, et en oligoclase basique en quantité plus importante. Il n'existe pas de feldspath potassique. L'hypersthène abondant, en cristaux déchiquetés et en voie de résorption, possède un léger pléochroïsme dans les tons jaune-verdâtre plus ou moins foncés. Ces trois derniers minéraux renferment de nombreuses fissures, disposées absolument au hasard, contenant parfois un pigment jaune-orange ou brun-noir. Les caractères optiques du pigment sont les suivants :

- réfringence, moyenne à forte, plus élevée que celle des feldspaths voisins,
- aspect fibreux,
- pléochroïsme jaune-brun à jaune pâle.

La biotite brune, en petits éléments parfois déchiquetés, isolés, tordus, voisine avec des traces d'apatite, de magnétite et de limonite. Elle contient aussi un peu de pennine. La structure est grenue, xénomorphe, avec faibles traces d'écrasement.

b) *Le massif du Soni* : entre les mayos Soni et Djivorké affleurent de larges dalles de roche jaune-verdâtre, finement grenue, mouchetée de ferro-magnésiens. Elles ne donnent aucun pointement, ni relief.

Le long de la piste Djimboum-Mbal-Sini, aux alentours du mayo Djivorké, la diorite quartzique à pyroxène du mayo Soni, légèrement orientée, succède aux gneiss à amphibole-biotite du groupe de l'Ouoko. Sa couleur foncée (jaune à reflets bleuâtres) est celle des formations charnockitiques. En lame mince la diorite présente une structure grenue, xénomorphe, constituée par un fond de feldspaths et d'agrégats de biotite-hornblende et de beaux cristaux d'augite et d'hypersthène en quantités sensiblement égales. Le quartz, à extinction nette, apparaît en éléments de grandeur variable avec fissures remplies d'oxyde de fer. L'andésine acide prédomine sur le feldspath potassique peu déterminable. Accessoirement existent apatite et magnétite.

SiO ₂	64,7	
Al ₂ O ₃	16,14	
Fe ₂ O ₃	1,44	Granite charnockitique
FeO	3,88	du mayo Soni
MgO	1,79	
CaO	4,59	(Feuil. géogr. Chora-Laka)
Na ₂ O	5,14	An, nouv. Pollet D.M.G.
K ₂ O	1,13	Yaoundé, 1957, n° D. 466
TiO ₂	0,04	I(2). 4. (2)3. (4)5
P ₂ O ₅	0,37	(2. 1. 1'. 3)
MnO	0,06	
H ₂ O +	0,48	Il s'agit, d'après la classification
H ₂ O —	0,18	de A. Lacroix,
		d'une Diorite quartzique.
Total	100,03	
Or/Pl.	0, 1	

Les formations charnockitiques couvrent une superficie notable de la partie nord-ouest du bassin de l'Ouoko. Par manque de relief, elles passent topographiquement inaperçues. Une mylonitisation des contours Est et Ouest s'observe facilement, et détermine une orientation plus nette des éléments et la chloritisation de la biotite. La diorite quartzique du Soni apparaît cartographiquement en discordance avec les directions tectoniques relevées dans les gneiss voisins.

Déformations et transformations affectant le massif.

Trois grandes zones mylonitiques se succèdent du sud vers le nord du massif granitique situé au nord de l'axe Djerem-Mbééré :

a) *La zone mylonitique « Djerem-Mbééré »* : dès le confluent Daskoul-Ngorom, apparaissent des roches très écrasées, ultra-mylonitiques jouant le rôle de trait d'union entre la zone mylonitique de Tibati et celle de la Mbéré. La série basalto-andésitique ancienne masque la continuité de cet accident dans la région des sources du Djerem et de la Mbéré. La zone mylonitique effondrée réapparaît à hauteur du mayo Koudini, s'observe quatre kilomètres au nord du confluent Ouol-Touldoro et se rapproche ensuite de la Mbéré. La mylonitisation et l'effondrement des terrains diminuent d'intensité vers l'est. Une zone mylonitique parallèle, et de moindre importance, passe à une dizaine de kilomètres plus au nord de la précédente.

La roche à structure nettement cataclastique est constituée par un fond de : biotite chloritisée hornblende et vestiges de pyroxènes. Le tout est associé à des grenats cataclastiques et à des trainées de magnétite, de pennine et d'épidote entourant du quartz broyé et des feldspaths cataclasés, indéterminables.

La direction de l'accident « Djerem-Mbééré », souligné par un effondrement de quatre à cinq cents mètres, est comprise entre Nord 50 à 70° Est.

b) *La « falaise de Ngaoundéré »* : une zone mylonitique importante affecte les terrains situés au nord de Tignère, puis dans les hautes vallées du Faro et de la Bénoué. Elle s'estompe dans la région de Nganha au passage de la Vina du Nord et réapparaît avec plus d'ampleur dans la région de Bellaka-Mbééré. Dès ce moment, elle s'infléchit vers le sud-ouest et diminue d'intensité. Les formations affectées par cet accident sont généralement très écrasées, injectées d'un réseau filonien composé surtout de pegmatites à biotite et grenats et du quartz.

La direction de cet accident tectonique est plus franchement Ouest-Est que le précédent et délimite vers le nord les hauts plateaux de l'Adamaoua qui dominent ainsi les plaines de la Bénoué et de la Vina du Nord.

c) *La zone mylonitique du mayo N'Rô (ou Raô)* : moins importante que les précédentes, il s'agit, dans le cas présent, d'une étroite bande de terrains, orienté N 50 à 70° E, légèrement cataclasée et lardée de filons de microgranite.

Les différentes formations du socle, à l'exclusion de rares massifs syntectoniques tardifs discordants, sont en outre, affectées par de nombreuses zones mylonitiques de moindre importance.

Enclaves et pointements divers.

La syénite quartzique du mayo Poco : il n'existe guère de syénites franches au nord des schistes cristallins du Djerem-Rinda. Le pointement de syénite quartzique du Poco s'individualise près du confluent de la Vina du Nord et du Djivorké.

La roche, de teinte sombre et finement grenue, renferme peu de quartz apparent et présente une structure grenue constituée par du quartz, de l'orthose (rare), du microcline perthitisé et du plagioclase. Ce dernier apparaît en cristaux très fortement altérés et parfois en inclusions dans le microcline. La hornblende en éponge s'observe elle aussi fréquemment en inclusions dans le microcline.

La biotite possède un pléochroïsme allant du vert foncé au jaune brun. Minéraux accessoires : apatite en petits cristaux souvent associés à de l'amphibole ; traces de magnétite, ilménite, épidote, damourite et chlorite. Un deuxième massif de syénite quartzique affleure dans le lit du mayo Mavana.

Les diabases ouralitisées type Holmban : au sein du massif syntectonique ancien situé au nord de l'axe Djerem-Mbéré existent quelques pointements de diabases ouralitisées (les principaux affleurements sont nettement au nord des terrains étudiés dans ce mémoire).

Les diabases holomélancrates (gris-verdâtre), riches en microlites feldspathiques, présentent encore, en lame mince, une structure intersertale très oblitérée et des vestiges de pyroxène auréolés d'ouralite. Fréquemment le métamorphisme est tel que les feldspaths deviennent indéterminables et que les pyroxènes n'existent plus qu'à l'état de « squelettes ».

Près du village de Doan existe un dyke de gabbro d'âge plus récent. Gabbros et diabases n'occupent d'ailleurs qu'un espace restreint.

LES MASSIFS SYNTECTONQUES TARDIFS

Ce sont des granites fréquemment discordants, très homogènes, peu orientés et cataclasés. En lame mince les minéraux, notamment le quartz, présentent une nette tendance à la granulation et, généralement, de faibles traces de cataclase.

a) *Le granite du Km 40* : il affleure de part et d'autre de la route Ngaoundéré-Méïganga, à quarante kilomètres de la première ville, près de l'actuel village de Mabelé, entre les sources des mayos Marboui et Maroum (tous deux affluents de la Vina du Sud). Morphologiquement, ce granite se présente en blocs parsemés dans la savane. Les argiles rouges basalto-andésitiques anciennes recouvrent et masquent une grande partie du massif.

L'état de fraîcheur de la roche, finement grenue et de teinte claire, est remarquable. Tous les blocs présentent un aspect homogène et l'absence complète de mylonitisation. La surface d'altération permet d'observer de petits grains de quartz hexagonaux en relief, et des cristaux de biotite uniformément répartis dans la masse.

La roche à structure moyennement grenue se compose de :

Quartz	Biotite chloritisée,
Microcline perthitique	Hornblende (traces),
Plagioclase (oligoclase)	Sphène. Magnétite. Ilménite. Epidote. Séricite.

Il s'agit d'un granite à tendance alcaline, à grain fin, biotite et amphibole.

b) *Le Granite du Km 80* : à mi-chemin des postes de Ngaoundéré et de Meiganga, les empilements chaotiques du Km 80 dressent une barrière, dirigée Sud-Ouest-Nord-Est. Situé au point de rencontre du méridien 14° et du parallèle 7° ce massif granitique couvre la région des sources du Mandim et du Tello jusqu'au village de Niandim, à dix kilomètres au nord du parallèle 7°.

L'examen microscopique des échantillons permet d'observer les plages moyennes de quartz souvent isolées les unes des autres et entourant les feldspaths. Le microcline sodique ($2V = 76$), en éléments moyens, légèrement perthitisés, s'engrène avec le plagioclase qui présente une auréole réactionnelle soulignant les contours. Il y a donc eu formation simultanée des deux feldspaths. Présence d'orthose mûlée (rare) et de petits cristaux d'albite inclus dans le microcline. La damourite envahit fréquemment les plagioclases. Minéraux essentiels et accessoires : biotite brune abondante en petits éléments isolés ou intercristallisés avec de la muscovite et de l'apatite et contenant des inclusions de zircon. Présence de magnétite et de damourite.

Il n'existe pas de limite nette entre le granite alcalin à deux micas et les formations voisines. Celles-ci présentent, néanmoins, une plus grande hétérogénéité et fréquemment une texture orientée et cataclastique qui contraste avec la texture grenue homogène du granite du Km 80. Le réseau filonien quartzeux, bien développé appartient à plusieurs venues successives et donne, après démantèlement, de belles arènes quartzueuses au pied des chaos granitiques. Vers le sud-est l'extension du massif alcalin paraît faible. Il s'ennoie rapidement sous les formations basalto-andésitiques anciennes altérées.

c) *Le Ngaou Panha (ou Ganran)* : ce massif se dresse au nord-est de Gaoungel, entre le Djivorké et la Vina du Nord (notamment au point d'intersection du parallèle 7° 30' et du méridien 14° 20'). Il ne couvre pas une grande superficie, mais se caractérise par le relief et l'homogénéité de ses affleurements. La roche de teinte claire, pauvre en quartz et biotite renferme de l'amphibole ramassée en nids.

L'examen microscopique permet de noter l'existence d'une structure grenue, à gros grain. Le quartz rare voisine avec des phénoblastes de microcline, finement perthitisés. Les plagioclases, moins abondants, englobent parfois un peu de microcline. Nids de hornblende verte, biotite rare, sphène et épidote.

Le Ngaou Panha est un granite calco-alcalin à biotite-amphibole.

Le granite du Ngaou Panha s'individualise dans le fond régional formé de granites et de migmatites. Le contact entre le massif du Panha bien cristallisé et les migmatites orientées s'effectue très rapidement ; nulle part, il n'est possible de mettre en évidence un contact au couteau. Il en est de même au sud-est, entre le massif et les formations sub-gneissiques, légèrement cataclastiques. Enfin le contact granite du Ngaou Panha — granites anciens est souligné par une zone mylonitisée, réinjectée par des injections quartzueuses fines.

Ainsi ce massif, cartographiquement discordant, se distingue du vieux fond hétérogène par sa remarquable homogénéité et l'absence complète d'orientation et de mylonitisation.

d) *Le granite du Djerem* : de la rivière Ngambaka au Comtesse, tous deux affluents rive gauche du Djerem, s'étend un vaste massif dont la seule hétérogénéité joue sur la présence ou l'absence d'amphibole. Le granite du Djerem frappe par sa grande uniformité de structure et de composition minéralogique. Il n'apparaît guère dans la topographie et affleure seulement en larges dalles et rares boulders peu apparents.

La roche à grain très serré, légèrement hétérogranulaire, est constituée de beaux cristaux de

TABLEAU I

*Analyses**de certains massifs plutoniques de la partie orientale de l'Adamaoua*

- G (56) 126 : Granite du Km 40 (Feuil. géogr. Ngaoundéré)
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° D.471 — 1957
 I(II). '4. 2. 3. (2.1.1.'3.) Or/Pl = 0,79
 (Granite monzonitique leucocrate à biotite).
- G (54) I : Granite du Km 80 (Feuil. géogr. Ngaoundéré)
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° D.463 — 1957
 I'. 4'. 1.3. (4' .1.1.3') Or/Pl = 0,84
 (Granite alcalin orthosique, leucocrate à biotite).
- G (57) 12 : Granite du Djerem (Bagodo)
 An. nouv. P. Lapadu-Hargues, Clermont-Fd, n° 877
 I(II). 4(5) .2.3(4) (2(3). 1.(1)2.'3) Or/Pl = 0,5
 (Granite akéritique, à biotite).
- G (56) 134 : Faciès de bordure du granite de Ngaoundéré prélevé
 près du mayo Mabanga.
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° 7.161 — 1956
 I. (3)4.2.'4. ('3.1.1.3).
 (Granite alcalin leucocrate, orthosi-albitique).
- G (56) 137 : Granite de Ngaoundéré, provenant de N'Gaou Dine
 (Feuil. géogr. Ngaoundéré).
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° 7.163 — 1956
 I(II). 4. 1. 3 (4) (2.1.1.'4) Or/Pl = 0,40
 (Granite akéritique à biotite).

	126	I	12	134	137
SiO ₂	66,45	65,87	64,1	71,75	71,96
Al ₂ O ₃	17,	16,41	16,25	14,2	13,32
Fe ₂ O ₃	1,52	1,92	2,60	1,35	0,76
FeO	2,01	0,72	2,35	1,2	2,48
MgO	1,55	0,29	1,80	0,78	0,41
CaO	1,99	1,31	3,20	1,5	1,57
Na ₂ O	2,86	4,01	4,70	3,79	4,10
K ₂ O	3,94	5,84	4,35	2,78	3,74
TiO ₂	0,25	0,22	0,45	0,36	0,3
P ₂ O ₅	0,46	1,69	0,30	0,06	0,15
MnO	0,04	0,03	0,1	0,04	0,5
H ₂ O +	1,40	1,15	0,55	0,33	0,14
H ₂ O —	0,26	0,20	0,05	1,92	0,43
Total	99,73	99,66	100,90	100,06	99,86

feldspaths gris-rose, peu de quartz et quelques ferro-magnésiens. Les traces de cataclase, filons et enclaves, se révèlent de plus en plus rares au fur et à mesure que le cheminement s'approche de l'intérieur du massif.

Son examen microscopique permet d'observer une structure grenue à porphyroblastes de microcline à bords corrodés et inclusions d'albite irrégulières. Albite et oligoclase présentent une altération en damourite assez avancée et de petites inclusions. La myrmékite dessine des bourgeons nets et bien développés. Un peu de biotite s'intercristallise avec de la hornblende verte déchiquetée, du sphène, de l'apatite et de la magnétite. Le granite du Djerem s'ennoie au nord sous les alluvions et le sédimentaire du Djerem. La bordure sud-sud-ouest est assez fortement mylonitisée, partout ailleurs le massif tranche sur les migmatites et les granites anciens voisins par son faciès grenu homogène et l'absence complète d'enclaves et de traces de cataclase. Le granite du Djerem apparaît cartographiquement discordant avec les formations voisines.

e) *Les massifs nettement intrusifs dans la série du Lom* ont déjà été décrits avec les schistes du Lom. Ils couvrent une faible surface, gardent une véritable homogénéité et ne déterminent généralement pas d'apport visible dans les schistes.

Par contre, près du confluent Lom-Midal, et entre les mayos Yoyo et Ouantoro, existent de nombreux pointements granitiques ayant une auréole de cornéenne riche en microcline et plagioclases visibles.

f) *Le massif granitique de Ngaoundéré* : il possède les caractéristiques suivantes : Morphologie chaotique ; rares enclaves surtout localisées près de la bordure ; absence complète d'orientation et présence de faibles traces d'écrasement ; texture et composition minéralogique très homogènes.

Les Monts Ngaoundéré affleurent autour du poste administratif de même nom et ses chaos parsèment l'espace compris entre la route Ngaoundéré-Tibati, le mayo Mabanga, l'extrémité orientale de N'Gaou Diné, le flanc nord du lac Tison et la rive droite du mayo Marna. A l'est du méridien 13° 30' le massif s'ennoie, rapidement, sous les alluvions de la Vina du Nord ou le recouvrement constitué par des terres d'altération. Dans la plaine de la Vina du Sud le volcanisme, très peu épais, ceinture les arêtes granitiques. Aucun contact n'a été observé. Vers l'est, Ch. Guiraudie ne marque aucune limite entre ce massif et le fond calcaire régional. Le granite de Ngaoundéré dessine des arêtes, orientées principalement Ouest-Est et ravinées par des vallées encaissées, marécageuses, riches en alluvions quartzeuses.

A la surface des blocs, ou des bombements granitiques, les petits cristaux quartzueux à tendance automorphe, apparaissent sous forme de pustules. Les enclaves se réduisent à quelques nodules (de la grosseur d'un poing), mélanocrates, finement grenus et à bords diffus. Les traces d'écrasement se localisent aux bords du mayo Vina et s'observent grâce à l'érosion des basalto-andésites anciennes.

La roche de teinte claire, légèrement rosée, renferme les minéraux suivants :

Quartz,
Microcline,
Oligoclase,

Biotite brune
Apatite et chlorite
Zircon et fluorine (rare).

L'examen microscopique du granite de Ngaoundéré confirme la tendance automorphe du quartz, en beaux cristaux à extinction onduleuse en quantité appréciable, et du microcline très perthitisé. L'oligoclase acide (à 20 % d'anorthite) s'avère en quantité moindre que les feldspaths potassiques. La biotite brune tend à se transformer en chlorite après exsudation de produits ferrugineux. Accessoirement s'observent : un peu de chlorite, apatite, zircon et fluorine. La structure est grenue à microcline sub-automorphe.

Le granite de Ngaoundéré constitue le flanc nord du cratère-lac Tison. Il se charge

TABLEAU II

- G (56) 96 : Granite du N'Gaou Panha (Chora-Laka)
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° D.470 — 1957
 I' .(4)5.2.3. (5.1.1.3) Or/Pl = 0,82
 (Granite leucocrate, monzonitique).
- G (55) 78 : Granite de l'Hosséré Goassen (Meiganga)
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° 7.387 — 1957
 I.3. '2.3' (5.5.1.1.) Or/Pl = 0,80
 (Granite leucocrate monzonitique à biotite-amphibole).
- G. (57) 47 : Granite du Lom. (Meiganga)
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° 9.205 — 1957
 'II. 4'. 2.3 ('3.1.1. (1) 2) Or/Pl = 0,87
 (Granite monzonitique) .
- G (54) 62 : Syénite du Rinda (Chora-Laka)
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° D.464 — 1957
 II.5. '3.3 (2.4.1'.2') Or/Pl = 0,6
 (Monzonite).
- G (54) 115 : Granite du village de Domta (Chora-Laka)
 An. nouv. Pollet D.M.G. Yaoundé n° D.467 — 1957
 I.3 (4). '2.3. ('5.1.1.4.) Or/Pl = 0,9
 (Granite monzonitique).

	96	78	47	115	62
SiO ₂	61,13	77,15	58,7	72,09	51,27
Al ₂ O ₃	18,05	13,77	17,1	13,53	17,6
Fe ₂ O ₃	2,24	1,52	3,47	3,21	3,55
FeO	2,59	0,21	0,79	0,57	4,74
MgO	1,68	—	2,82	0,15	5,15
CaO	3,16	0,95	3,58	1,79	6,15
Na ₂ O	3,42	2,60`	3,31	2,62	3,54
K ₂ O	5,8	2,95	5,12	4,26	4,24
TiO ₂	0,35	0,13	0,5	0,32	0,85
P ₂ O ₅	0,44	0,21	1,86	0,46	1,08
MnO	0,07	0,03	0,07	0,03	0,09
H ₂ O +	1,05	0,34	2,03	0,83	1,04
H ₂ O —	0,34	0,39	0,55	0,44	0,40
Total	100,32	100,25	99,90	100,3	99,7

alors de biotite jamais orientée ; quelques microclines présentent des traces d'écrasement. Il n'existe aucune enclave dans cette portion du massif.

En bordure de la route Ngaoundéré-Tibati, affleure une roche très finement grenue, holomélanocrate, pauvre en quartz, riche en phénoblastes et baguettes d'orthose et de microcline. Très compacte, elle se débite en esquilles tranchantes. L'examen microscopique des lames minces provenant de ce secteur permet de noter l'existence d'une structure grenue, à plagioclases automorphes poecilites. Le quartz, peu abondant, apparaît en petits cristaux interstitiels ou en gouttelettes à l'intérieur des feldspaths. Le microcline perthitique renferme en outre des inclusions de plagioclase et de biotite chloritisée. Les plagioclases (albite et oligoclase) zonés, à macles fines et décalées s'avèrent très séricitisés. La biotite déchiquetée légèrement chloritisée, la hornblende verte et quelques reliques de pyroxènes noyés dans de l'ouralite se groupent en amas discernables à l'œil nu. L'origine de cet affleurement situé près de la limite ouest du massif pourrait être une diorite ou un gabbro métamorphisé à structure originelle très oblitérée.

La morphologie et la grande homogénéité du granite de Ngaoundéré d'une part, l'absence d'orientation et d'enclaves ainsi que le faible développement des zones écrasées, d'autre part, permettent d'envisager pour ce massif une phase de mise en place plus tardive que celle des granites sub-concordants précédents (massifs des kilomètres 40 et 80 et du Ngaou Panha).

LES MASSIFS POST-TECTONIQUES

Le massif granitique de Kongolo : ce massif couvre une superficie de mille kilomètres carrés environ, dont la majeure partie se situe au sud du parallèle 6° dans la zone d'étude de J. Gazel (1954). C'est ce géologue qui a signalé et défini le granite de Kongolo.

Le granite de Kongolo dresse de larges dômes, surmontés de chaos ruiniformes, parfois limités par un abrupt, accentuant l'effondrement des terrains voisins. Ce trait morphologique est particulièrement net au nord de l'Hosséré Goassen et de l'Hosséré Guileng placé selon un alignement Nord 20° Est.

De teinte claire, légèrement rosée, le granite de Kongolo se caractérise par de gros cristaux de quartz, à tendance automorphe en saillie sur la surface d'altération, une texture grenue homogène et la rareté des zones écrasées et des filons.

J. Gazel a, le premier, distingué dans ce massif, deux faciès principaux, d'aspect très différents :

— *Le faciès porphyroïde* : il couvre le tiers est nord-est du massif et se caractérise par du quartz en gros grains sub-automorphes, de diamètre souvent supérieur à deux centimètres, tendant à se grouper en amas. Le microcline et l'orthose, très rares, ont une taille nettement plus importante que celle des plagioclases. La biotite assez abondante, mais très dispersée, n'assombrit pas la teinte générale du granite.

Je rattache à ce faciès le granite de l'Hosséré Guileng et Goassen, dont l'étude fournit les renseignements suivants :

- Quartz tendant vers la forme granulitique,
- Microcline poecilite, abondant,
- Orthose rare, faculée d'albite,
- Plagioclases (albite ou oligoclase) très proches de l'albite,
- Biotite. Accessoirement : épidote, zoïsite, sphène.

— *Le faciès grenu* : est surtout développé plus au sud-ouest dans les terrains étudiés par J. Gazel qui le définit en ces termes :

« roche hololeucocrate avec un quartz bien granulé sans être tout à fait idiomorphe.
« Au microscope, on observe le quartz à extinction franche, parfois légèrement ondu-
« leuse, puis le microcline abondant et de l'orthose, un plagioclase représentant 1/3
« des feldspaths et qui est de l'albite ou parfois un oligoclase proche de l'albite. En
« outre, on note la présence de la hornblende (rare), de l'épidote, de la zoïsite et du
« sphène.

« C'est un granite à biotite, alcalin, orthosique, hololeucocrate dont la compo-
« sition virtuelle donne des paramètres :

I. 4. 1 (2).3.

« Le faciès grenue présente des différences de texture depuis la plus fine (Ouest
« de Taparé) jusqu'à la plus grossière (Nord du massif) ».

Toujours d'après J. Gazel :

« ce massif est intrusif à l'Est et au Sud dans les formations épimétamorphiques du
« Lom, à l'Ouest et au Nord dans la série des granites hétérogènes. Aucun métamor-
« phisme de contact n'a été observé sur la bordure du massif de Kongolo, sauf dans sa
« zone Sud où le contact avec les schistes montre des cornes et des schistes feldspa-
« thisés, même granitisés. Néanmoins, il est difficile d'être affirmatif, étant donné que
« l'on note dans le même secteur un granite orienté, appartenant, par son hétérogé-
« néité, à la série des granites hétérogènes anciens. Ce métamorphisme de contact
« observé dans les schistes pourrait être rapporté à ce granite ».

Au nord du parallèle 6° le contact apparaît rarement. Néanmoins, au faciès porphy-
roïde de l'Hosséré Guileng, succède brusquement vers le nord un granite à texture plus fine
et légèrement orientée. La paroi de l'Hosséré Guileng dresse, de ce côté, un abrupt vertical.
Aucun contact n'a pu être observé. Mais le passage entre le granite de Kongolo et le granite
à faciès porphyroïde orienté s'effectue en quelques mètres.

Près de l'actuel village de Kongolo, situé environ à deux kilomètres au nord-ouest de
l'ancien, les chaos de granite-type Kongolo, se dressent à moins de deux cents mètres d'un
granite migmatitique en dalles érodées. Le contact, masqué par les alluvions (plus de trois
mètres) du ruisseau coulant au pied des massifs, doit être rapide et sans doute intrusif.

Modifications et venues filoniennes : le massif de Kongolo renferme de rares diaclases
à faible rayon de courbure. Les aplites soulignent la zone d'écrasement placée le long de la
bordure nord du massif. Elles donnent des filonnets et certains filons de deux mètres d'épais-
seur. Le cœur de l'aplite présente un remplissage pegmatitique quartzo-feldspathique, pauvre
en biotite. La présence de pegmatite hors des filons d'aplite est très rare. Le quartz filonien
dessine de minces veinules peu abondantes. Aucun filon de microgranite n'a été observé.

La prospection de M. Chaput (1953) et J. Cabaillot (1955) met en évidence l'absence de
minéralisation économiquement intéressante aux alentours du massif de Kongolo. (Voir cha-
pitre Prospection).

J. Gazel rapproche le granite de Kongolo des formations « ultimes », de Zinder et de Bau-
chi. Il me semble utile de préciser, qu'à mon avis, le faciès porphyroïde, moins homogène
et plus cataclasé, paraît légèrement antérieur au faciès grenu.

Conclusions à l'étude des massifs plutoniques.

Ils couvrent la partie la plus importante des terrains étudiés et comprennent essentielle-
ment des granites.

L'extrême diversité des faciès tend à donner à chaque petit massif une physionomie
particulière, mais d'après le gisement il est possible de distinguer trois grands groupes d'im-
portance différente :

— Les granites syntectoniques anciens qui affleurent sous forme de grands massifs allongés Sud-Ouest-Nord-Est suivant les directions tectoniques régionales. Le contact avec les schistes cristallins voisins est généralement diffus. Fréquemment orientés et migmatitiques, les granites syntectoniques anciens présentent parfois une texture gneissique typique des faciès syncinématiques (notamment en bordure des effondrements limitant le Djerem et l'Adamaoua). Leur structure, « à cloisons » ou « en réseau » et la présence de minéraux écrasés, étirés, et fréquemment recicatrisés prouvent l'influence des efforts tectoniques sur ces massifs. Ceux-ci constituent la majorité des formations plutoniques de l'Adamaoua oriental et ont essentiellement une composition chimique calco-alcaline et une hétérogénéité remarquable.

— Quelques pointements de granites syntectoniques tardifs recoupent ce premier ensemble et les schistes cristallins du complexe de base. Ils apparaissent en massifs dénudés, nettement en relief et souvent chaotiques. La roche claire a une texture grenue (parfois porphyroïde) du quartz rassemblé (rarement granulitique) et de la biotite bien répartie dans la masse. Leur homogénéité caractérise les granites syntectoniques tardifs ainsi que l'absence d'enclaves ou de passées migmatitiques. De tels massifs ont été affectés seulement par des mouvements tectoniques tardifs et sont plus leucocrates et à tendance plus nettement alcaline que les précédents. Le contact avec les formations voisines est souvent intrusif.

— Le massif granitique post-tectonique de Kongolo seul appartient au cycle « Ultime ». Des caractères morphologiques, pétrographiques et chimiques différencient le granite de Kongolo des précédents.

CHAPITRE III

ÉTUDE GÉOLOGIQUE ET PÉTROGRAPHIQUE DES FORMATIONS DE COUVERTURE

LES FORMATIONS SÉDIMENTAIRES DE COUVERTURE

Dans ce chapitre, je m'appuie constamment, sur la récente synthèse des travaux de P. Koch, P. Schwoerer et Ph. Wacrenier effectuée par Ed. Roch (1953) et complétée par ses observations personnelles.

L'étude du sédimentaire se heurte à des difficultés majeures : extrême rareté des fossiles, monotonie déconcertante de faciès et éloignement des bassins sédimentaires servant de terrains de référence.

Les terrains sédimentaires de l'extrémité orientale de l'Adamaoua se subdivisent en deux grandes entités stratigraphiques :

— *La Série inférieure de la Mbéré*, continentale grés-arkosique située à la base du sédimentaire du bassin de la Mbéré. Elle réapparaît au sud-ouest dans le haut bassin du Djerem.

— *La Série supérieure de la Mbéré*, représentée par les conglomérats de Ka-Borogop dans la région de la Mbéré auquel on rattache les grès de la Vina du Nord.

La distinction entre les bassins du Djerem et de la Mbéré tient compte d'une notion géographique maintenue lors de leurs travaux respectifs par les géologues étudiant cette région à des dates différentes. En réalité, le même fossé d'effondrement a donné deux vallées limitées par des falaises identiques placées dans le prolongement l'une de l'autre. Ces deux vallées renferment le même sédimentaire arkosique qui apparaît de part et d'autre des épanchements volcaniques anciens de la région de Nyambaka.

ESQUISSE ET COUPE SCHEMATIQUE DU FOSSÉ DE LA MBÉRÉ RÉGION DE DJOHONG-VIEUX NABÉMO

E. ROCH Bulletin n° 1



LA SÉRIE INFÉRIEURE DE LA MBÉRÉ

LA SÉRIE INFÉRIEURE DANS LE BASSIN DE LA MBÉRÉ

Elle débute près du confluent Roboko-Mbéré et se poursuit vers l'ouest jusqu'au confluent Mbarang-Mbéré où elle s'enfonce sous la série basalto-andésitique ancienne à olivine. Le sédimentaire affleure donc entre les méridiens 14° 20' et 15° 08', et entre les deux falaises mylonitiques limitant le fossé d'effondrement de la Mbéré.

Etude des abords du bassin sédimentaire : entre les fleuves Mbarang et Massoï, tous deux affluents rive droite de la Mbéré, les granites syntectoniques anciens dessinent une vaste cuvette en pente douce vers la Mbéré. Seul, à cet endroit, un net écrasement des roches marque la zone mylonitique située au sud de la Mbéré qui va rapidement s'individualiser en falaise dès le fleuve Korro. Le compartiment effondré est alors mis en évidence par des miroirs de faille de deux cents mètres de hauteur, provoquant les chutes du Mba et du Ngou.

Entre la zone de la falaise et la Mbéré le socle granitique apparaît dès le mayo Mbarang et s'étend jusqu'au Bâh. Les alluvions masquent alors le contact entre le sédimentaire et le granite.

Plus à l'est, les conglomérats métamorphiques du mayo Borogounous relayent le granite ancien qui réapparaît dans la région des sources des mayos Dogbolo et Borogounous. Celui-ci se trouve alors en contact avec les conglomérats supérieurs (1) qui couronnent une des deux buttes surplombant le mayo Dogbolo (ou Dogbello).

Au nord de la Mbéré une falaise identique et parallèle à la précédente, apparaît dès l'érosion de la série basalto-andésitique ancienne à hauteur du mayo Koudini. Elle s'estompe à hauteur du village de Ouantounou près du méridien 15° mais jalonne auparavant la limite du sédimentaire terminé « en biseau » près du confluent Roboko-Mbéré. Il est possible de voir dans cette région les grès arkosiques se charger en éléments granitiques. La teinte de la roche devient rose clair et des lits sinueux verdâtres cimentent entre eux des grains de quartz et des débris feldspathiques assez nombreux associés à des éléments granitiques et quartzeux, surtout anguleux. La biotite chloritisée donne des amas verdâtres en nids. Quelques feldspaths automorphes apparaissent parfois scindés en plusieurs éléments écartelés et ressoudés par un ciment silico-argileux. En aval du confluent les alluvions récentes surmontent le granite plus ou moins mylonitique.

Il est actuellement classique de considérer la vallée de la Mbéré comme un fossé d'effondrement, long de cent kilomètres et large de vingt, limité par deux séries de failles parallèles déterminant un décrochement supérieur à quatre cents mètres.

La succession stratigraphique de la série inférieure de la Mbéré : Ed. Roch décrit deux coupes excellentes du sédimentaire de la Mbéré :

Coupe du mayo Dzersak (2) : elle permet d'observer la succession suivante :

- A la base un conglomérat visible seulement dans le lit de la Mbéré et constitué de galets roulés de la grosseur d'un œuf.
Des grès fins panachés avec zones argileuses.
Une coulée de basalte (3).

(1) Les conglomérats supérieurs ou « conglomérats de Ka-Borogop » non métamorphiques et sub-horizontaux appartiennent à la série supérieure de la Mbéré.

(2) Le mayo Dzersak se situe entre la colline Ka-Borogop et le fleuve Mbéré.

(3) Il s'agit en réalité d'une basanite.

Marnes et argiles (probables) d'une épaisseur de dix mètres.

Marnes et argiles, dix à vingt mètres.

Coupe du mayo Dor : près du mayo Dor, situé plus à l'est, existent « des grès fins, panachés rouges et jaunes et des argiles grossières suivies de grès, conglomérats et marnes, puis viennent des grès blancs relativement durs formant corniche. L'épaisseur visible de la formation est d'environ quatre mètres. Sur quelques mètres, les terres végétales masquent la suite de la coupe qui se termine par un banc de latéritoïde ».

La disparition du basalte (1) à hauteur du mayo Dor caractérise cette dernière coupe. L'épaisseur de la coulée volcanique et du sédimentaire diminue progressivement vers le nord-est et bientôt la latéritoïde repose directement sur le socle ancien. Ed. Roch signale d'autre part que Y. Bresson a trouvé, trois kilomètres en aval du pont de liane sur la Mbéré, une succession analogue à celle que l'on observe près du mayo Dor.

Description pétrographique des formations sédimentaires : le conglomérat de base s'observe dans le lit de la Mbéré seulement et en période de basses eaux. Il se différencie de la formation suivante par un enrichissement en galets granitiques roulés de la grosseur d'un œuf.

Les grès arkosiques feldspathiques placés stratigraphiquement au-dessus affleurent sous forme de larges dalles sub-horizontales. Peu cohérents, de teinte jaune-crème, ils renferment des passées légèrement conglomératiques soulignant le faible plongement des couches (de l'ordre de dix degrés en direction du sud-est).

L'examen microscopique des grès arkosiques permet de noter l'existence d'une structure granoblastique. Le quartz en cristaux de différentes tailles n'a que très rarement un contour anguleux. Moins abondant que les feldspaths, il voisine avec du microcline (perthitique, corrodé à filonnets de magnétite) et du plagioclase (finement mâclé). La biotite altérée, ayant perdu son fer, s'avère peu abondante. Le ciment est argilo-ferrugineux.

A la partie supérieure des grès arkosiques une faible épaisseur de latérite bréchique et conglomératique cimente les débris quartzeux. Elle constitue un mince recouvrement d'une dizaine de centimètres d'épaisseur.

Conclusions :

Dans un ouvrage récent (1953) Ed. Roch résume les travaux géologiques effectués auparavant dans le bassin de la Mbéré. Il en tire des conclusions en fonction d'observations et de découvertes intéressant les différentes formations sédimentaires du « Nord Cameroun » et du Tchad (en particulier celles de Pala-Lamé et de Garoua).

Connaissant les multiples bassins sédimentaires de ces différentes régions, il rapproche la série inférieure de la Mbéré de la formation de Lamé et écrit :

« L'attribution de la série inférieure de la Mbéré au Crétacé moyen de Lamé se justifie à nos yeux par la succession lithologique comprenant : des conglomérats disposés vers la base, des argiles rouges et des grès, puis par la coulée de basalte et par la présence d'une source natronée (ou simplement salée). Enfin, on mettra l'accent sur la découverte de l'échantillon unique, malheureusement introuvable, de *Cupressinoxylon* ; cette identification qui pourrait être discutée si l'on retrouvait la pièce, est importante parce qu'il s'agit d'un bois silicifié comme le sont ceux de Lamé ».

Cette série débute en effet par des cailloutis quartzeux à *Protopodocarpoxylon rochii*. Cette espèce nouvelle « date assez bien le Crétacé moyen puisque les deux formes connues : *P. belvillense* et *P. bedfordense* appartiennent, la première à l'Aptien et la seconde à l'Albien ».

La série inférieure de la Mbéré et le sédimentaire de Lamé possèdent en outre des traits communs : composées de grès arkosiques à ciment essentiellement argileux ces formations détritiques et fluviales renferment des troncs silicifiés et des intercalations volcaniques. L'attribution de la série inférieure de la Mbéré au Crétacé moyen paraît donc logique.

(1) Se rapporter à la note (3), p. 85.

Le volcanisme Crétacé du bassin de la Mbéré.

La coupe du mayo Dzersak, décrite lors de l'étude de la série inférieure de la Mbéré, mentionne l'existence d'une coulée volcanique, épaisse parfois de cinq à six mètres, et caractérisée par un état de fraîcheur remarquable.

Description des affleurements : la basanite existe le long de la falaise située au sud de la Mbéré, près du confluent des mayos Bâh et Borogop.

Un premier placage volcanique, peu étendu, recouvre les granites anciens dans la région des chutes du Bâh. La coulée de basanite proprement dite bien développée aux environs des mayos Dzersak et Bâh s'avère plus conséquente. Elle n'existe pas entre ce dernier fleuve et la Mbéré mais affleure largement le long de la rive droite du mayo Bâh et dans le lit des mayos Borogounous, Djohong et Zâh où elle occasionne de multiples chutes.

Dans le lit des deux premiers fleuves, la coulée (épaisse de six mètres au moins) donne une vaste dalle imparfaitement découpée en colonnettes hexagonales qui repose sur trois mètres de tufs pulvérulents recouvrant du sédimentaire redressé.

Pétrographie de la coulée interstratifiée dans la série inférieure de la Mbéré : la coulée interstratifiée du mayo Dzersak très sombre et compacte, présente à l'œil nu, quelques rares cristaux d'olivine.

En lame mince on note l'existence d'une structure semi-vitreuse. La pâte, peu abondante, brun clair en L.N. opaque en L.P., englobe une multitude de baguettes allongées d'augite en éléments petits et moyens, d'une fraîcheur remarquable, qui constituent la partie essentielle de la roche. Presque incolores en L.N. ces baguettes présentent des teintes de polarisation jaune orange et, fréquemment, la mâcle en sablier. L'olivine est visible à l'œil nu. Les microlites feldspathiques, difficilement identifiables, s'avèrent très rares.

Cette coulée interstratifiée diffère, pétrographiquement, des roches constituant la série basalto-andésitique ancienne des plateaux caractérisée par une structure microlitique fine, de nombreux plagioclases en baguettes tordues (disposées en traînées fluidales) un peu de verre et des amas de : magnétite, chlorite et muscovite (rare). Ces minéraux sont disposés entre les feldspaths précédemment cités et l'olivine en magnifiques nodules, riches en traînées ferrugineuses d'altération. Cette différence de composition apparaît plus nettement encore à l'analyse chimique et se traduit par des paramètres de Lacroix, différents :

Echantillon G (53) 246 — Basanite de la Mbéré :

Paramètres de Lacroix : III(IV). 7. 2(3). 4. (2. 2'. 2. 2).

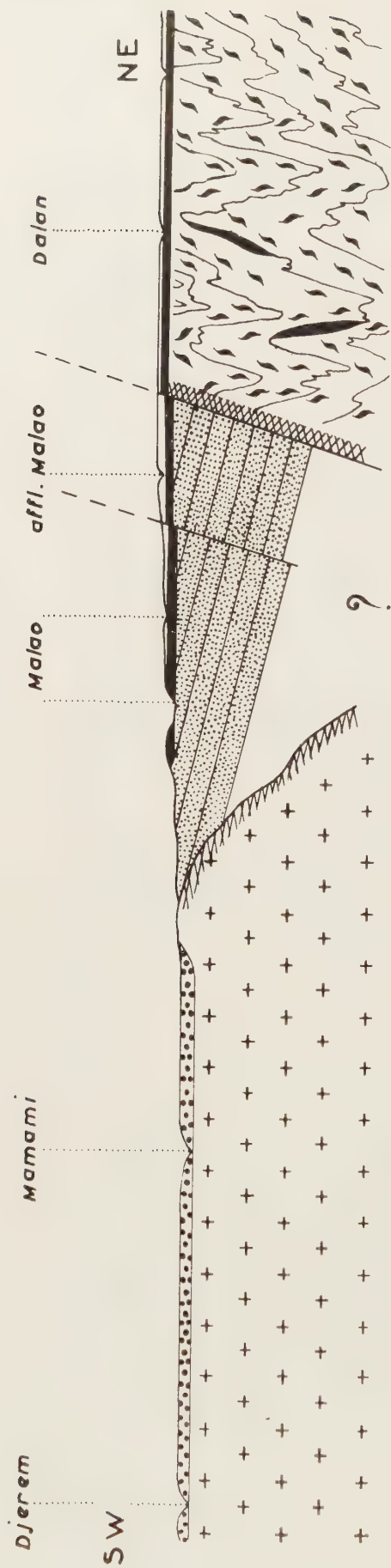
Paramètres de Niggli : al : 14. fm : 53,6. c : 23,3. alc : 9,1 si : 80.

Echantillon G (55) 29 — Andésite des Plateaux prélevée près du lac Baledjam :

Paramètres de Lacroix : (II)III. 5. 3. 4. (3. 3. 2. 1.).

Paramètres de Niggli : al : 20,2. fm : 47,7. c : 21,6 alc : 10,2. si : 95.

L'âge de la basanite de la Mbéré et des coulées basalto-andésitiques anciennes du plateau pourrait être différent. La coulée de basanite serait la plus ancienne et son remarquable état de fraîcheur s'expliquerait par le dépôt d'un recouvrement alluvionnaire immédiat.



COUPE III. - TERRAINS SITUÉS ENTRE LE FLEUVE DIEREM ET LE MAYO DALAN

FORMATIONS SUPERFICIELLES



Alluvions récentes



Argiles rouges de décomposition

FORMATIONS DE COUVERTURE



Série volcanique ancienne



Grès

FORMATIONS DU SOCLE



Anatexites



Granite syntectonique ancien



Zone mylonitique

Echelle des hauteurs : 1/20 000

Echelle des longueurs : 1/100 000

LA SÉRIE INFÉRIEURE DANS LE BASSIN DU DJEREM

Les grès arkosiques du confluent Malao-Zirdzi se situent dans le prolongement des formations de la Mbéré. Seul un épanchement volcanique ancien (large de quarante kilomètres) masque la continuité des affleurements.

Etude des abords du bassin sédimentaire : la vallée du Djerem ne présente pas un aspect de fossé d'effondrement aussi net que celle de la Mbéré. La falaise située au nord du Djerem, ou de Mbang-Mbéré, bien individualisée, soulignée par un effondrement de trois cents mètres et par des mylonites met en contact les grès et les embréchites du mayo Makor.

Au microscope les formations mylonitisées paraissent formées par du quartz à extinction onduleuse en minuscules cristaux voisinant avec des débris de plagioclases séricitisés, cassés ou tordus, et du microcline micropertthitique. Parfois existe seulement un fond de quartz anguleux riche en trainées ferrugineuses. Cette zone mylonitique, orientée sensiblement Nord 60° Est, prolonge vers le nord-est l'accident qui débute vers Foumban, passe au sud de Banyo et se poursuit en direction de Tibati et du Djerem. Elle s'ennoe sous la série basalto-andésitique ancienne et réapparaît au nord de la Mbéré à hauteur du mayo Koudini.

La zone mylonitique « Sud Djerem », moins nette au point de vue tectonique et topographique que celle de la Mbéré, affecte néanmoins assez fortement les granites et les migmatites de la région du Djerem. L'examen des affleurements du mayo Dim prouve l'état d'écrasement des granites : il s'agit d'une véritable mylonite à structure cataclastique et rares éléments d'albite séricitisée. Le quartz, en gros éléments déchiquetés, broyés, ressort sur une pâte de fins débris quartzeux, mêlés à des trainées d'épidote et de pennine formant le fond et le ciment de la roche. Ces granites calco-alkalins mylonitisés, orientés, supportent entre les mayos Dim et Malao des dalles sub-horizontales de grès arkosiques, plongeant sous le volcanisme.

Description pétrographique de la série inférieure de la Mbéré dans le bassin du Djerem : le sédimentaire du Djerem affleure autour du Lahoré Malao et dans la région de Gado. Il s'agit seulement du niveau des grès arkosiques. Ils affleurent en larges dalles plongeant de six degrés vers le sud-est et renferment quelques rares galets quartzeux ou granitiques, roulés. La nature du ciment est argilo-ferrugineuse et la structure granoblastique. Le quartz, abondant, en cristaux isogranulaires et roulés, prédomine sur les feldspaths plagioclases (oligoclase) séricitisés et de rares microclines perthitisés. Les phyllites, peu abondantes, sont essentiellement de la muscovite et un peu de biotite décolorée. Présence de trainées d'oxyde de fer.

Vers l'est, Ch. Guiraudie signale la coupe suivante, de bas en haut :

- Des grès sombres, durs, à grain fin, juste dans le lit du Djerem.
- Des grès beige sale, identiques à ceux du mayo Dor (bassin de la Mbéré).
- Des grès grossiers arkosiques.
- Des argiles rouges, provenant peut-être de l'altération sur place des basaltes.

Conclusions :

Le niveau des grès arkosiques du Djerem doit se rapporter au niveau 2 de la coupe du mayo Dzersak. Le sédimentaire de la Mbéré et du Djerem appartient à un seul fossé partiellement masqué par les épanchements volcaniques anciens. Les grès arkosiques du Djerem reposent, en discordance, sur les granites syntectoniques anciens du mayo Dim. Ils disparaissent sous un épais recouvrement alluvial dans toute la région comprise entre le village de Gado et le Lahoré Malao où les formations basalto-andésitiques les recouvrent, en discordance. Aucun fossile n'est encore signalé dans le sédimentaire du bassin du Djerem.

LA SÉRIE SUPÉRIEURE DE LA MBÉRÉ

LA SÉRIE SUPÉRIEURE DANS LE BASSIN DE LA MBÉRÉ

Localisation de la série : ces formations sédimentaires constituent une ligne de collines orientées Ouest-Est dont les principaux sommets (dominant les grès d'une centaine de mètres) sont les rochers Ka-Dono, Balagdsi (ou Balagzi) et de la colline Ka-Borogop. Découpées par l'érosion, elles se dressent en blocs massifs tout le long de la ligne de crête de l'Hosséré Ka-Borogop.

Etude pétrographique de la série supérieure : le conglomérat de Ka-Borogop (ou supérieur par opposition aux conglomérats inférieurs de Borogounous, verticaux et métamorphiques) renferme des galets roulés de toutes les formations environnantes : granites divers, amphibolites, quartzites, quartz, rhyolite et grès. Ces éléments roulés ont un diamètre compris généralement entre 0 m 10 et 0 m 30. Ils sont cimentés par un ciment finement grenu et non métamorphique. Des éboulis ou de la terre végétale argileuse masquent le contact entre les deux séries sédimentaires de la Mbéré. Les plongements relevés dans les conglomérats s'avèrent toujours inférieurs à 90° et rapidement variables.

Conclusions et âge de la série.

L'absence de métamorphisme dans le ciment des conglomérats supérieurs et la présence d'éléments conglomératiques de Borogounous inclus à l'état de blocs dans le conglomérat de Ka-Borogop permettent à Ed. Roch :

« d'envisager une certaine indépendance entre la partie inférieure des formations de la Mbéré et leur partie supérieure. Ou, tout au moins, il faut admettre qu'à l'époque du dépôt de Ka-Borogop, le socle était partiellement dénudé ».

Pour ma part, je n'ai pas observé de blocs appartenant avec certitude au conglomérat de Borogounous, inclus dans les formations de Ka-Borogop. La présence de grès feldspathiques me paraît plus intéressante, puisqu'il s'agit non plus du socle ancien, mais d'éléments de sa couverture en galets dans les conglomérats supérieurs.

Après le dépôt des grès arkosiques dans le fond du bassin, et aussi sur les granites voisins, la sédimentation marqua un temps d'arrêt. La reprise de l'érosion qui affecte le socle ancien et la série inférieure de la Mbéré se traduit par la formation du conglomérat supérieur de Ka-Borogop.

Il n'existe dans les terrains de l'extrémité orientale de l'Adamaoua aucun terme équivalent aux conglomérats de Ka-Borogop, Ed. Roch écrit au sujet de cette dernière formation :

« considérant le Nord du pays, seule région que nous connaissons un peu, on pourrait tenter une assimilation avec les grès de Garoua, nous souvenant de leur superposition au basalte et au grès de la Mbéré dont les analogies avec la formation de Lamé sont frappantes ».

Les conglomérats de Ka-Borogop constituent le sommet du Sédimentaire de la Mbéré qui, de façon très incertaine, peut être rapporté au Crétacé supérieur. Le bassin de la Mbéré a vraisemblablement rejoué après les dépôts sédimentaires, provoquant des effondrements locaux marqués par le redressement des grès conglomératiques du haut Bessa et des conglomérats du mayo Dogbolo.

Je rapproche des conglomérats supérieurs de Ka-Borogop les grès et quartzites de la Vina du Nord qui présentent avec les grès de Garoua, décrits par Ed. Roch, de multiples analogies :

ils ne donnent lieu à aucun relief et semblent « posés » sur le socle granitique arasé, leur ciment est peu abondant, plutôt ferrugineux. Ces grès de teinte crème n'ont aucune cohésion et peu ou pas d'éléments feldspathiques.

Le bassin sédimentaire de la Vina situé à cinquante kilomètres en amont du confluent Mbéré-Vina s'étend entre l'actuel village de Kouman et le méridien 14° 45'. Sa largeur excède rarement vingt kilomètres. Il passerait facilement inaperçu si la Vina n'entailait les bancs gréseux sub-horizontaux en falaise à pic de vingt mètres environ.

Les abords du bassin de la Vina : vers le nord existe une épaisse couche d'alluvions qui masque tout contact entre grès et granites. Par contre, entre les fleuves Vina et Igarr, tout près du confluent, affleurent sur les berges de véritables quartzites blancs, très redressés. Dans le lit du mayo Igarr, pointent des affleurements de granite ancien, mylonitisé de teinte rose et mal cristallisé. Il permet d'observer, à l'œil nu, des traces de cataclase soulignées par des traînées chloriteuses, des cristaux cassés et déformés et de nombreux filonnets de quartz.

La bordure sud du sédimentaire s'avère discordante sur le socle granitique ancien cataclasé et réinjecté de filons quartzeux.

La succession stratigraphique de la série de la Vina : il n'a pas été possible d'observer la base des grès de la Vina du Nord, sans doute légèrement conglomératique. Près du confluent Igarr-Vina, ce dernier fleuve entaille les formations sédimentaires. Il est possible de noter le long des berges la succession suivante :

- grès finement grenus, sableux, blanchâtres, à la base,
- marnes sableuses, blanchâtres (5 à 10 cm),
- grès grossiers, riches en nodules quartzeux, petits galets granitiques et parfois feldspathiques roulés (2 à 3 m),
- marnes bleutées en filets discontinus (4 à 5 cm),
- grès cimentés, à leur partie supérieure, par une mince croûte ferrugineuse.

L'ensemble plonge doucement (moins de huit degrés) vers le sud-est et se charge, en bordure des granites, en éléments feldspathiques. De nombreux filets discontinus, marneux, soulignent une ébauche de stratification entre-croisée et mettent en relief l'existence de petits décrochements locaux de deux ou trois mètres d'amplitude. Par place apparaissent de véritables lits de galets roulés quartzeux ou feldspathiques. Les grès entaillés par le fleuve Vina se présentent sous la forme d'une falaise, de vingt mètres environ, visible hors des eaux. Ailleurs, ils ne donnent pas lieu à des « reliefs » et affleurent seulement en larges dalles dans le lit des fleuves.

Etude pétrographique des formations de la Vina : les quartzites verticaux, blancs et finement grenus du confluent Igarr-Vina ont une remarquable cohésion. Ils renferment des galets de quartz roulés de la grosseur d'une noisette. L'examen microscopique des quartzites permet de noter l'existence d'une structure grenue déterminée par la présence de petits éléments anguleux de quartz englobant de plus gros cristaux arrondis.

Les grès de la Vina de teinte crème, peu cohérents, ont un ciment essentiellement siliceux, parfois légèrement ferrugineux. Certaines passées plus riches en petits galets roulés (de la grosseur d'un œuf de pigeon) de feldspaths potassiques et de quartz s'avèrent plus nettement conglomératiques. Leur examen microscopique permet de noter l'existence d'une struc-

ture cataclastique constituée par un fond de fins cristaux de quartz anguleux enrobant quelques gros éléments quartzeux arrondis.

Les grès et quartzites de la Vina se différencient de la série inférieure de la Mbéré par : une plus grande homogénéité de grain, l'absence de feldspaths et de micas détritiques et l'existence d'un ciment silico-ferrugineux qui réunit des cristaux anguleux. Ces caractéristiques permettent de rapprocher les formations de la Vina des grès de Garoua considérés par Ed. Roch comme un faciès latéral des conglomérats de Ka-Borogop. A signaler la présence de diamants, découverts en 1960 par le B.R.G.M., dans les grès de la région de Kouman.

Conclusions à l'étude des formations sédimentaires.

Le Sédimentaire de la portion orientale de l'Adamaoua représente des lambeaux d'importance variable conservés surtout dans des fossés d'effondrement. Seule la présence de troncs silicifiés permet de dater la base des grès et de mettre en évidence le caractère continental et le transport des matériaux. Le bassin actuel de la Mbéré et son prolongement du Djerem, ne présente qu'une faible partie des dépôts Crétacés déposés sur le socle et protégés par les coulées volcaniques anciennes et les effondrements ultérieurs. Leur extension primitive devait largement déborder vers la plaine du Meng (région de Tibati) et au nord-est du confluent Robokoa-Mbéré.

En l'absence de fossiles caractéristiques, tout essai de corrélation avec le Sédimentaire « du Nord et du Sud Cameroun » reste assez aléatoire. Au point de vue tectonique, les séries de la Mbéré ont participé aux phases orogéniques tardives déterminant l'affaissement définitif du bassin Mbéré-Djerem. Dans le bassin de la Vina du Nord, les grès n'ont, par contre, guère subi d'action tectonique.

LES FORMATIONS VOLCANIQUES DE COUVERTURE

Au Tertiaire, puis au Quaternaire, l'Adamaoua fut le siège d'une activité volcanique notable essentiellement localisée le long de la « fracture du Cameroun » qui, de Fernando-Pô, rejoint le Tibesti après avoir traversé le Cameroun occidental. A l'est de cette ligne majeure une fracturation intense, orientée plutôt Nord-Ouest-Sud-Est, favorise les épanchements volcaniques de la région de Ngaoundéré. Ces formations recouvrent une large portion du socle et s'étendent :

de la vallée du Faro, à l'ouest, à celle des mayos Seng et Touldoro, à l'est, et pratiquement sans interruption de la « falaise Nord de l'Adamaoua » aux sources du Djerem et de la Mbéré au nord de Meiganga.

Les formations volcaniques de l'Adamaoua se classent suivant trois grandes phases d'émission bien caractérisées pétrographiquement :

— *La série basalto-andésitique ancienne* : constituée par des andésites et peut-être des basaltes. Elle correspond aux trois cinquièmes de la région couverte par le volcanisme. Ces roches, très altérées, se présentent sous forme de blocs épars, emballés dans les argiles rouges d'altération, ou en dalles horizontales couronnant des buttes-témoins.

— *La série trachy-andésitique et phonolitique moyenne* : donnant une série de bombements localisés dans les bassins des fleuves Vina et dans la chaîne des Nganha. Ces massifs, peu altérés, sont néanmoins largement entaillés par le réseau hydrographique actuel.

— *La série basalto-andésitique récente* : se localise dans le bassin de la Vina du Sud, près du lieu dit « des chutes de la Vina ». Elle se compose de coulées de laves, localisées dans le fond des vallées, de cônes volcaniques et de cinérites peu marquées par l'érosion.

LA SÉRIE BASALTO-ANDÉSIQUE ANCIENNE

Extension et caractéristiques de la série ancienne : les centres d'émission de la série volcanique ancienne correspondent :

- aux Monts de Loumo-Tadé et de Gaoungel (ou Gounjel).
- aux cratères-lac Baledjam et Balam.

Il est vraisemblable que les coulées anciennes se sont aussi épanchées par de multiples cassures profondes actuellement masquées par les formations superficielles.

— *Les Monts de Loumo-Tadé*, situés à l'ouest du méridien 13° 30' et des terrains faisant l'objet du présent mémoire, présentent une ossature constituée par le socle (porté à

1.400 m. d'altitude) supportant des lambeaux de coulées. Ces lambeaux, permettent de considérer les Monts de Loumo-Tadé comme un ancien centre éruptif important.

— *Les Monts de Gaoungel* situés au sud-est des Monts Nganha, présentent avec les précédents, de sérieuses analogies. Néanmoins il existe peu de volcanisme sur les granites anciens de la région de Gaoungel.

— *Les deux cratères-lacs Baledjam et Balam*, se dressent dans la région centrale des terrains délimités par le triangle Ngaoundéré, Km 80, et les Monts Nganha. Ces cônes de laves, très surbaissés, en forme de « bouclier » ont des pentes extérieures de l'ordre de 5°. La valeur de la pente intérieure atteint 15° environ sauf au nord du lac Balam où existe une paroi verticale de soixante mètres de long. Ce centre d'émission eut d'ailleurs une deuxième période d'activité sub-actuelle marquée par des épanchements locaux de laves bulleuses comparables à celles que l'on observe dans la région volcanique récente de la Vina.

A partir de ces différents centres, les coulées de la série volcanique ancienne s'étalent largement sur le socle. Elles recouvrent, localement, la série inférieure sédimentaire près des sources de la Mbéré et du Djerem. Il est très difficile, vue l'état d'altération de ces formations de prouver l'existence de coulées successives et de donner une valeur certaine de leur épaisseur. J. et J.A. Sarcia (1952) citent les chiffres approximatifs suivants :

250 à 300 mètres aux Monts Loumo-Tadé.

6 à 20 mètres à Ngaoundéré et sur le plateau.

19 mètres à une distance de vingt kilomètres à l'est du lac Baledjam.

4 mètres aux « chutes de la Vina » reposant sur deux à trois mètres de tufs.

6 à 10 mètres dans le bassin du Tello.

Par contre, près du Lahoré Malao, dans le bassin du Djerem, une coulée appartenant à la série volcanique ancienne repose directement sur les grès arkosiques appartenant à la série inférieure de la Mbéré. Epaisse de 0,20 m elle supporte cinq à six mètres d'argile rouge d'altération. Dans les hautes vallées du Mapourou et du Mamboum (Bassin de la Bénoué), au contraire, plus de cinquante mètres de formations basalto-andésitiques anciennes reposent sur le socle.

De nombreux « lambeaux-témoins » conservés sur les schistes cristallins de la plaine de Seng et le sédimentaire de la Mbéré-Djerem prouvent une plus large extension de la nappe primitive actuellement partiellement démantelée par l'érosion. Ce phénomène détermine en outre de nombreuses réapparitions du socle « en fenêtres » au sein de la région volcanique, et en particulier dans le lit des fleuves.

Considérant les altitudes diverses (de 1.100 à 1.400 mètres) des formations de la série volcanique ancienne, Ed. Roch estime qu'il existe deux, sinon trois coulées successives. Ceci paraît vraisemblable, mais dans certaines régions, la tectonique seule permet d'expliquer la présence d'une même formation à des niveaux très différents en altitude : ainsi le granite des sources du Mazélé qui supporte les basalto-andésites anciennes domine ces formations volcaniques anciennes qui affleurent plus au sud dans la plaine de la Vina. La région des sources du Mazélé constitue un compartiment du socle « remonté » entre deux séries de failles parallèles, avec sa couverture volcanique.

Description pétrographique et chimique des basalto-andésites anciennes : ces formations apparaissent en larges dalles ou en blocs ayant l'aspect d'une pâte noirâtre, noyant de beaux cristaux d'olivine verdâtre.

Leur examen microscopique permet de distinguer au sein d'une pâte vitreuse, peu abondante :

de l'olivine altérée

de l'hypersthène

de l'augite

un peu de magnétite

des microlites d'andésine.

TABLEAU III

Analyses

de certaines roches volcaniques de la partie orientale de l'Adamaoua

- G (53) 246 : Basanite interstratifiée de la Mbéré. Chutes du mayo Zâh (Bassin Mbéré — Feuill. géogr. Meiganga),
An. nouv. J. Orliac — Clermont, n° 876 — Avril 1958.
III(IV).7.2(3).4. (2.2.'2.2.)
- G (55) 29 : Andésite ancienne des plateaux — Lac Baledjam (Feuill. géogr. Ngaoundéré).
An. nouv. Pollet, D.M.G. Yaoundé n° 7.431 — 1957.
II(III). 5.3.4. (3.3.2.1.).
Andésite à composition chimique proche de celle d'un basalte.
- G (57) 49 : Téphrite compacte prismée des chutes de la Vina (Feuill. géogr. Ngaoundéré).
An. nouv. Pollet, D.M.G. Yaoundé n° D. 77 — 1957.
II(III). 6.3'.4. ((2)3. 2(3). 2.2(3))
Téphrite à la limite des basanites.
- G (57) 48 : Andésite bulleuse du sommet de Ngaou Kombamya (Feuill. géogr. Ngaoundéré).
An. nouv. Pollet, D.M.G. Yaoundé n° D. 76 — 1957.
II(III).5.3.4. ('3.3.4.4.).
Andésite calco-magnésienne.

	246	29	49	48
SiO ₂	41,5	42,09	43,33	44,53
Al ₂ O ₃	12,3	15,15	18,49	16,38
Fe ₂ O ₃	4,05	13,9	3,98	6,82
FeO	8,25	0,5	5,53	3,13
MgO	12,	6,7	5,16	6,9
CaO	11,35	8,96	9,67	9,07
Na ₂ O	3,95	3,21	4,41	3,85
K ₂ O	1,40	2,22	2,56	2,02
TiO ₂	2	2,8	2,8	3,2
P ₂ O ₅	0,85	2,2	1,78	1,58
MnO	0,1	0,15	0,18	0,12
H ₂ O +	1,5	1,23	2,36	1,87
H ₂ O —	0,4	0,9	0,26	0,67
Total	99,65	100,01	100,51	100,14

L'existence de fines baguettes d'andésine détermine une structure nettement microlitique. Le péridot, dominant, renferme des traînées ferrugineuses brun-rouge le long des craquelures et en bordure des cristaux nettement plus gros que les microlites constituant le fond de la roche. Présence de grain de magnétite et de vacuoles à remplissage secondaire de calcite, plus ou moins colorée par des produits ferrugineux.

Les paramètres obtenus à partir de l'analyse chimique donnent les résultats suivants : Paramètres C.I.P.W : II (III) .53.4. (3.3.2.1.) Ils caractérisent, d'après A. Lacroix, une andésite à composition chimique voisine de celle d'un basalte.

Les paramètres de Niggli sont :

al = 20,2 fm = 47,7 c = 21,6 alc = 10,2 si = 95.

Les différents échantillons recueillis dans le bassin du mayo Badzer (affluent du Djérem) ou dans la région de Ouak présentent des caractéristiques et des constituants identiques.

Un échantillon prélevé au lieu dit des « chutes de la Vina », donne, après analyse, les paramètres suivants :

Paramètres C.P.I.W : II (III) .6.3'.4 (2(3) . 2(3) .2.2(3)).

Paramètres de Niggli : al : 25,5. fm : 36,4. c : 24,3. alc : 13,8. si : 102.

d'après la classification de A. Lacroix, il s'agit d'une téphrite, tendant fortement vers une phonolite. Cette roche se présente en dalle horizontale, découpée en colonnettes hexagonales. Très sombre, riche en cristaux d'olivine, elle ressemble macroscopiquement à un basalte dont elle diffère cependant chimiquement.

Appartiennent donc à la série volcanique ancienne différentes roches, présentant entre elles de nombreuses analogies :

- un épanchement de type hawaïen,
- un gisement en dalles sub-horizontales et un état d'altération très poussé,
- un aspect extérieur identique : la roche holomélanocrate massive présente seulement de l'olivine visible à l'œil nu,
- microscopiquement, elles renferment toujours un peu de verre, de nombreux microlites de plagioclases, de l'olivine, de la magnétite et de l'augite.

Conclusions.

Les basalto-andésites anciennes diffèrent, pétrographiquement, de la basanite interstratifiée dans la série inférieure de la Mbéré. En outre ces basalto-andésites reposent sur cette série sédimentaire, datée du Crétacé moyen, dans les hauts bassins de la Mbéré et du Djérem. Il paraît donc possible d'attribuer à la série basalto-andésitique ancienne un âge Crétacé terminal.

De nombreuses analogies permettent, d'autre part, d'envisager un rapprochement entre la série ancienne de l'Adamaoua et la « série noire inférieure » décrite par B. Gèze (1953) dans « l'Est Cameroun ». Comme pour la série noire inférieure il s'agit de laves basalto-andésitiques très altérées et démantelées par l'érosion qui se sont épanchées, à la fin du Crétacé, par de nombreuses fissures suivant un mode d'épanchement de type hawaïen.

LA SÉRIE TRACHY-PHONOLITIQUE

Elle se compose de trachytes, andésites et phonolites localisés dans la chaîne des Nganha et les hauts bassins des fleuves Vina.

LA CHAÎNE DES MONTS NGANHA

Etude générale de la chaîne des Monts Nganha : à une vingtaine de kilomètres au sud du confluent Vina du Nord-Mandikoum se dresse la puissante chaîne trachy-andésitique des Nganha. Elle dessine une ellipse dont le grand axe, long d'une vingtaine de kilomètres, s'allonge sensiblement Ouest-Est. La largeur excède rarement huit kilomètres. Les principaux sommets, visibles de Ngaoundéré ou du Km 80, dominent largement la série basalto-andésitique ancienne qui recouvre le plateau et culminent entre mille six cents et deux mille mètres. Ce sont, d'est en ouest, le Ngao Solop, le Nganha, l'Hosséré Radzan, le Doïtaïa, le Ngaoundal et le Ngaoundolom. Vers le nord l'effondrement de la plaine de la Vina (coulant à une altitude inférieure à mille mètres) accentue l'aspect de barrière qui caractérise la chaîne des Monts Nganha nettement différenciée par sa topographie des formations basalto-andésitiques anciennes voisines, très altérées. Le long de la bordure nord il est possible de voir réapparaître le socle près des sources du mayo Mara et de la rivière Dibarké (au pied de l'Hosséré Digou) et dans le lit de la Bisseka. Il s'agit d'une syénite grossièrement grenue et cataclastique. En contre-bas de ces affleurements réapparaît le volcanisme ancien des plateaux. Les affleurements du socle correspondent à des compartiments remontés à la faveur des mouvements tectoniques contemporains de la mise en place des Monts Nganha. Il est d'ailleurs possible d'observer, dans cette région, des dalles volcaniques anciennes affectées par une cataclase assez nette : la roche prend un aspect granuleux et se débite en esquilles suivant des fissures préexistantes recimentées par des oxydes de fer.

Description pétrographique des roches des Monts Nganha : la chaîne des Monts Nganha renferme essentiellement des trachytes associés à de rares pointements d'andésite. Dans la haute vallée du Mangan existent, en outre, des tufs intercalés de coulées.

Les andésites : correspondent au sommet localisé près des sources de la Bindaye et à quelques petits bombements localisés au nord de la chaîne proprement dite. Compacte et de teinte gris foncé la roche renferme des microlites d'andésine, parfois mieux développés et visibles à l'œil nu.

La structure est microlitique, constituée par de multiples baguettes d'andésine orientées au sein d'une pâte amorphe. Existente, en outre les minéraux accessoires suivants : augite, un peu de biotite brune, sphène et baguettes de hornblende brune. La présence de plagioclases automorphes s'avère très sporadique.

Les trachytes : la majeure partie de la chaîne des Monts Nganha peut leur être attribuée. Leur teinte claire les distingue des formations de la série ancienne et des andésites précédentes.

Leur examen en lame mince permet de noter l'existence de nombreux microlites de sanidine disposés en traînées fluidales ou tourbillonnaires autour de beaux éléments de ce même minéral, à tendance automorphe, parfois cassés.

L'augite existe en petits éléments souvent remplacés par des oxydes de fer. Minéraux accessoires : sphène, épidote et pyroxène.

A proximité des sources de la Bindaye (soit à l'extrémité ouest de la chaîne des Monts Nganha) il est possible d'observer un affleurement, assez localisé, de brèche volcanique constituée par des galets (de la grosseur d'un poing) de rhyolite et de basalto-andésite emballés dans un fond trachytique formé de microlites d'andésine en traînées fluidales voisinant avec des cristaux de quartz (anguleux ou corrodés), du microcline et des plagioclases. Les minéraux noirs : augite et magnétite abondent, la biotite s'avère assez rare.

LES POINTEMENTS PHONOLITIQUES ET LES BOMBEMENTS TRACHYTIQUES

Pointements phonolitiques et bombements trachytiques, plus larges et plus massifs, jalonnent les bassins des deux Vina.

Etude générale des phonolites et des trachytes de la Vina : de part et d'autre de la route à une trentaine de kilomètres au nord de Ngaoundéré, se dressent deux pitons phonolitiques d'une hauteur absolue de cent mètres. A la base s'observe un empilement de blocs parallélépipédiques détachés du sommet. Celui-ci a la forme d'une aiguille massive à parois très redressées. La roche, de teinte gris-clair, renferme des phénoblastes visibles à l'œil nu, emballés dans un fond pâteux brun-verdâtre. Elle est striée de filonnets quartzeux.

Les bombements trachytiques s'alignent suivant deux directions privilégiées :

- la première, près de Mungel, nettement Sud-Ouest-Nord-Est,
- la deuxième se poursuit indistinctement dans les deux bassins de la Vina (du Nord et du Sud). Elle s'oriente Nord-Ouest-Sud-Est. Il s'agit de dômes constitués par une roche gris-clair, massive, et que le réseau hydrographique actuel a à peine entaillée.

Description pétrographique et chimique des phonolites et des trachytes de la Vina :

Les phonolites : l'examen au microscope des échantillons de phonolite permet de noter l'existence de phénoblastes (ortoclasses et oligoclasses) et de microlites d'anorthose et de néphéline (généralement en sections hexagonales et rectangulaires) noyés dans un fond très finement grenu et riche en verre. La hornblende verte, en cristaux corrodés et altérés s'agglomère en amas. Il existe aussi à l'intérieur des phonolites de nombreuses vacuoles tapissées de quartz sphérolitique secondaire.

Les trachytes : ces roches de couleur gris-sombre renferment de nombreux microlites d'orthose et de plagioclase (oligoclase An 18). Amphibole, pyroxène et biotite chloritisée (très rare) existent en faibles quantités. Il est possible de noter l'existence de cristaux de quartz, anguleux et à extinction roulante, arrachés au socle.

Les résultats des analyses chimiques permettent de subdiviser les trachytes en deux grands groupes caractérisés par des paramètres différents :

a) Les trachytes alcalins dont le type est le Tr. de l'Hosséré Massole ayant pour :

Paramètres C.I.P.W : I'5'.1.3' (5.5.1.5)

Paramètres de Niggli : al = 41,7 fm = 14,3 c = 5,4 alc = 38,6 si = 264.

b) Les trachytes calco-alcalins tel le Tr. de l'Hosséré Munguel défini par les

Paramètres C.I.P.W : I.5(6).2.4 (4.4.1.3).

et les

Paramètres de Niggli : al = 43,4 fm = 12 c = 8,4 alc = 36,2 si = 204.

A ce grand ensemble de trachytes et de phonolites, se rattachent certains dômes, au modelé déjà ancien, mais bien moins altérés que les épanchements basalto-andésitiques anciens :

Tel est le cas de l'Hosséré Bultana, situé à vingt-cinq kilomètres à l'est de Ngaoundéré, et de l'Hosséré Nyambaka, seul pointement andésitique connu au sud du parallèle 7°. Un échantillon prélevé dans ce dernier massif présente à l'examen microscopique les éléments suivants :

— Oligoclase en petits microlites abondants orientés suivant une disposition fluidale autour des ferro-magnésiens.

TABLEAU IV

- G (56) 25 : Trachyte alcalin de l'Hosséré Massole (Feuill. géogr. Ngaoundéré).
An. nouv. Pollet, D.M.G. Yaoundé, D. 75 — 1957.
P. '5. 1. 3' (5.5.1.5.)
- G (56) 15 : Trachyte de l'Hosséré Munguel, près des sources du mayo Mazélé (Feuill. géogr. Ngaoundéré).
An. nouv. J. Orliac, Clermont, n° 875, Avril 1958.
I. 5(6). '2.4 (4.4.1.'3). Or/Pl = 0,5
Trachyte calco-alcalin sodique.
- G (55) 52 : Andésite de l'Hosséré Nyambaka (Feuill. géogr. Meiganga).
An. nouv. Pollet, D.M.G. Yaoundé, n° 7.428, Fév. 1957.
I(II). 5.2.4. (3.1.1.1 (2)). Or/Pl. = 0,23
- G (56) 135 : Dacite prélevée en bordure du Ngaou Hora (Feuill. géogr. Ngaoundéré).
An. nouv. Pollet, D.M.G. Yaoundé, n° 7.323, Janv. 1957.
'II.4.'3.4. (2.1.'2.3). Or/Pl. = 0,28.
Dacite à composition chimique proche de celle d'une rhyolite akéritique.

	25	15	52	135
SiO ₂	61,92	58,35	56,59	64,45
Al ₂ O ₃	16,59	21,05	22,15	16,25
Fe ₂ O ₃	4,39	2,35	4,16	1,65
FeO	0,13	0,8	0,43	3,5
MgO	0	0,6	1,74	2
CaO	1,15	2,25	2,63	5,15
Na ₂ O	5,4	7,6	6,61	4
K ₂ O	6	4,6	2,5	2,55
TiO ₂	0,6	0,35	0,27	0,65
P ₂ O ₅	1,76	0,05	0,37	0,1
MnO	0,03	0,1	0,1	0,14
H ₂ O +	1,45	2	0,89	0,02
H ₂ O —	0,93	0,25	1,86	0,05
Total	100,35	100,35	100,30	100,51

— Augite assez abondante en gros cristaux altérés et corrodés, ou en petits éléments disséminés dans la roche.

— Epidote et magnétite rares.

Se rattachent aussi à notre avis à la série trachytique et phonolitique quelques dalles rhyolitiques situées au nord et au sud de Ngaoundéré. Dans la topographie ces roches de couleur gris-clair, très érodées, passent inaperçues. Leur examen microscopique permet de noter l'existence de cristaux de quartz et de feldspaths associés suivant une structure finement grenue. La pâte vitreuse constitue une infime portion de la roche.

Conclusions :

La série trachy-andésitique et phonolitique se compose essentiellement de trachytes et de phonolites associées à quelques andésites et rhyolites. La superficie de cette série paraît nettement inférieure à celle de la série volcanique ancienne et correspond au maximum au dixième de la surface occupée par les terrains volcaniques. L'épaisseur de ces formations oscille entre une cinquantaine de mètres (bombements de la Vina) et huit cents mètres (sommets des Monts Nganha).

Le dynamisme des différents centres éruptifs s'avère très varié : de type nettement péleén pour certains sommets de la chaîne des Monts Nganha et les phonolites de la Vina il paraît plus nettement vulcanien et strombolien dans la zone centrale des Nganha où l'on observe des tufs avec coulées de laves interstratifiées.

Il est difficile d'indiquer un âge certain pour les formations de la série trachy-andésitique et phonolitique. Incontestablement postérieure à la série ancienne très altérée, elle paraît plus ancienne que la série volcanique récente, caractérisée par des cônes de cendres et de scories à peine marqués par l'érosion et indépendants du réseau hydrographique actuel.

J. et J. A. Sarcia divisent les émissions trachy-phonolitiques suivant trois grandes périodes dont les édifices s'alignent concentriquement de l'extérieur vers l'intérieur du plateau :

« 1) Première période :

« Elle débute par des manifestations explosives correspondant, d'une part, aux aiguilles « péleennes les plus externes des « Portes du Nord » — hosséré Gaoungel et Gaountel ; aux « pitons Nord et Nord-Est des Nganha : Ngaoundal et Nganha.

« D'autre part, au débouchage vulcanien d'un certain nombre de cratères dans une zone « fracturée NNW-SSE. Une couche de tufs de plusieurs mètres d'épaisseur s'étend à la base « de Nganha.

« A cette phase succède une phase calme, strombolienne, se traduisant actuellement par « des couches intercalées de tufs et de coulées, bien stratifiées, peu étendues, autour des « cratères précédemment ouverts.

« Le calme revenu, la zone centrale s'effondre en une vaste caldéira allongée NNW-SSE.

« 2) Seconde période :

« Elle est essentiellement péleenne ; surgissent les aiguilles internes des « Portes du « Nord » — hosséré Ngaou Pokor, Goungel, Katsele — aux trois aiguilles — le Ngaoundo- « lon et Ngaounmoucké, en avant des Nganha, les sommets puissants qui bordent la grande « caldéira.

« 3) Troisième période :

« Enfin, est marquée par le retour d'un volcanisme mixte à l'intérieur de la caldéira : « coupoles, aiguilles, cônes de débris, cratères et cônes emboîtés. »

LA SÉRIE BASALTO-ANDÉSIQUE RÉCENTE

Extension et caractéristiques de la série basalto-andésitique récente : au sud-est de Ngaoundéré, de part et d'autre de la route allant à Meiganga et près du lieu dit des « Chutes de la Vina » se situe une zone de volcanisme récent représenté par : des cônes volcaniques égueulés, des coulées de laves cordées et des cinérites. La limite de la tache basalto-andésitique passe à l'ouest du centre zootechnique de Wakwa, puis au nord du lac Tison. Elle traverse l'actuel village de Loga, s'infléchit vers le sud en direction du lac Baledjam et rejoint la Vina, près des chutes. Le volcanisme récent couvre une superficie, d'aspect ellipsoïdal, de trente kilomètres de long pour seize de large.

Les cônes volcaniques : une trentaine d'édifices (1) témoignent de l'activité des manifestations volcaniques ultimes. Ils sont localisés entre deux systèmes de failles de direction Nord-Ouest-Sud-Est, passant à hauteur du lac Baledjam au nord-est, et des chutes de la Vina, au sud-ouest. Ils se répartissent en deux groupes autour de l'actuel village de Dibi et des chutes de la Vina. En dehors de ces deux ensembles existent néanmoins quelques cônes isolés, au sein des formations volcaniques récentes.

Morphologiquement différents des appareils volcaniques anciens, les centres d'émission des coulées récentes sont des cônes mixtes formés d'alternances de coulées de laves (épaisses de 0,80 m environ) et de couches de cendres et de lapilli. Ces produits s'accumulent sur plusieurs dizaines de mètres de hauteur (de 60 à 250 m). Le diamètre des cônes dépasse, à la base, plusieurs centaines de mètres. Ces édifices ont un modelé récent, à peine marqué par l'érosion, et des pentes extérieures de l'ordre de 30°. Ils sont aussi fréquemment égueulés vers le sud-sud-ouest.

A la base de ces édifices majeurs s'étalent d'épaisses couches de débris pulvérulents (8 à 10 m minimum) dominés par des petites pustules de 5 à 20 m de hauteur absolue.

Les coulées volcaniques et les cinérites : grâce à l'égueulement des appareils volcaniques récents, des coulées de lave cordée, bulleuse, ont pu largement s'épancher dans le lit des vallées actuelles. Elles s'observent notamment à l'aplomb des volcans Garan Kombamya et Mangarané dans la vallée de la Vina (près des chutes) et des cratères-lacs Ndem et Dibi dans la vallée du Marboui. L'épaisseur des coulées oscille ou dépasse parfois cent mètres à l'aplomb des édifices, mais diminue rapidement pour mesurer seulement dix à vingt mètres à cinq cents mètres du centre d'émission.

Description pétrographique et chimique des basalto-andésites récentes : la lave bulleuse s'observe notamment au lieu dit du « gisement des arbres pétrifiés » situé entre le pont de la Vina et le volcan Kombamya. Son étude microscopique permet de noter l'existence d'une pâte abondante de teinte foncée (brun-jaunâtre), noyant des cristaux divers dont certains sont arrachés au socle.

Quartz

Feldspaths potassiques perthitisés

Microlites de plagioclase

Olivine abondante

Zéolites.

Les blocs de lave sont emballés dans des cinérites pulvérulentes, de teinte rouge-noir. Vers 1948, M. Herbert P. H. Hyde aurait observé dans ces formations des troncs de cupressinoxylon non retrouvés depuis.

L'échantillon de lave bulleuse G (57) 48 prélevé sur le flanc du Ngaou Kombamya donne, après calcul des chiffres fournis par l'analyse chimique, les paramètres suivants :

C.I.P.W. II (III). 5.3.4 (3.3.4.4.)

Niggli : alc = 22,7 fm = 42,6 c = 22,9 alc = 11,7 si = 105.

D'après la classification de A. Lacroix, il s'agit d'une andésite calco-magnésienne.

(1) Principaux sommets : Ngaou Garan, Ngaou Kombamya, Ngaou Sam et Taga, Hosséré Lahoré.



COUPE IV. - TERRAINS SITUÉS ENTRE LE MAYO MARBOUI ET L'ACTUEL VILLAGE DE OUAK

Basaltes, andésites récents

Trachytes moyens

Basaltes, andésites anciens

Zone mylonitique

Granite de Ngaoundéré

Granite syntectonique ancien

Anatexites à biotite et amphibole

Amphibolites

Echelle des hauteurs : 1 / 40 000

Echelle des longueurs : 1 / 400 000

Conclusions :

Localisée dans le bassin de la Vina du Sud, la série basalto-andésitique récente couvre une faible superficie nettement délimitée. Les centres d'émission, une trentaine environ, s'alignent suivant une direction Nord-Nord-Ouest, Sud-Sud-Est et se groupent à proximité des chutes de la Vina et de l'actuel village de Dibi.

L'étude minéralogique et chimique des laves bulleuses de la série volcanique récente prouve le caractère basique de ces épanchements.

L'âge de cette série est sans doute très récent, car les dômes de matériaux pulvérulents sont peu marqués par l'érosion. D'autre part, le réseau hydrographique actuel n'a nullement attaqué les coulées de laves placées au fond des vallées. Cet âge se trouve confirmé par les observations de J. et J.A. Sarcia (1952) qui écrivent, en parlant des formations volcaniques récentes de la Vina :

« Il n'y a pas eu ici d'éruptions contemporaines comme au Mont Cameroun, mais il est certain que celles-ci sont très récentes ; nous avons découvert des moulages d'arbres et de lianes, tant dans les cendres les plus superficielles que dans les tufs de base, dont la détermination exacte reste à faire, mais qui sont apparemment très comparables à la flore arbustive actuelle du Plateau. »

CARACTÈRES MAGMATIQUES DES FORMATIONS VOLCANIQUES DE COUVERTURE DE L'ADAMAOUA

a) *Diagramme de variation magmatique* : il n'existe qu'un nombre restreint d'analyses chimiques des laves de la région est de l'Adamaoua. Elles couvrent cependant la majeure partie de l'éventail chimique, depuis les roches très basiques jusqu'à des roches très acides, et permettent de définir les caractères magmatiques généraux du volcanisme de l'Adamaoua. Un plus grand nombre d'analyses permettra de compléter ces premiers résultats et de suivre l'évolution du volcanisme dans le temps.

La figure de la page suivante représente la courbe de variation des différents paramètres (al — fm — c — alc) en fonction de Si. Ce diagramme de variation permet les observations suivantes :

— les séries volcaniques de l'Adamaoua se caractérisent par une diminution progressive et continue des ferro-magnésiens et de la chaux depuis les roches basiques jusqu'aux roches acides et une augmentation concomitante des teneurs en alumine et alcalis ;

— au pôle basique (si = 80) se place la basanite, interstratifiée dans le Crétacé sédimentaire et considérée comme la coulée la plus ancienne.

Viennent ensuite les andésites et la téphrite de la série volcanique ancienne, puis la lave bulleuse récente.

Au pôle acide (si = 190 à 270) se placent les roches de la série trachy-andésitique intermédiaire.

Il existe dans ce diagramme de variation une lacune correspondant aux valeurs de Si comprise entre si = 110 et si = 180.

La variation magmatique s'est effectuée d'abord parallèlement au temps et dans le sens magma acide à magma basique, (dans le sens des « différenciations magmatiques théoriques ») avec un net retour vers les magmas basiques en fin de période.

b) *Comparaisons de la série volcanique de l'Adamaoua avec les différentes séries-types* : pour préciser la position de la série volcanique de l'Adamaoua dans la classification de Niggli, on compare sa courbe alc = f (si) aux représentations graphiques correspondantes éta-

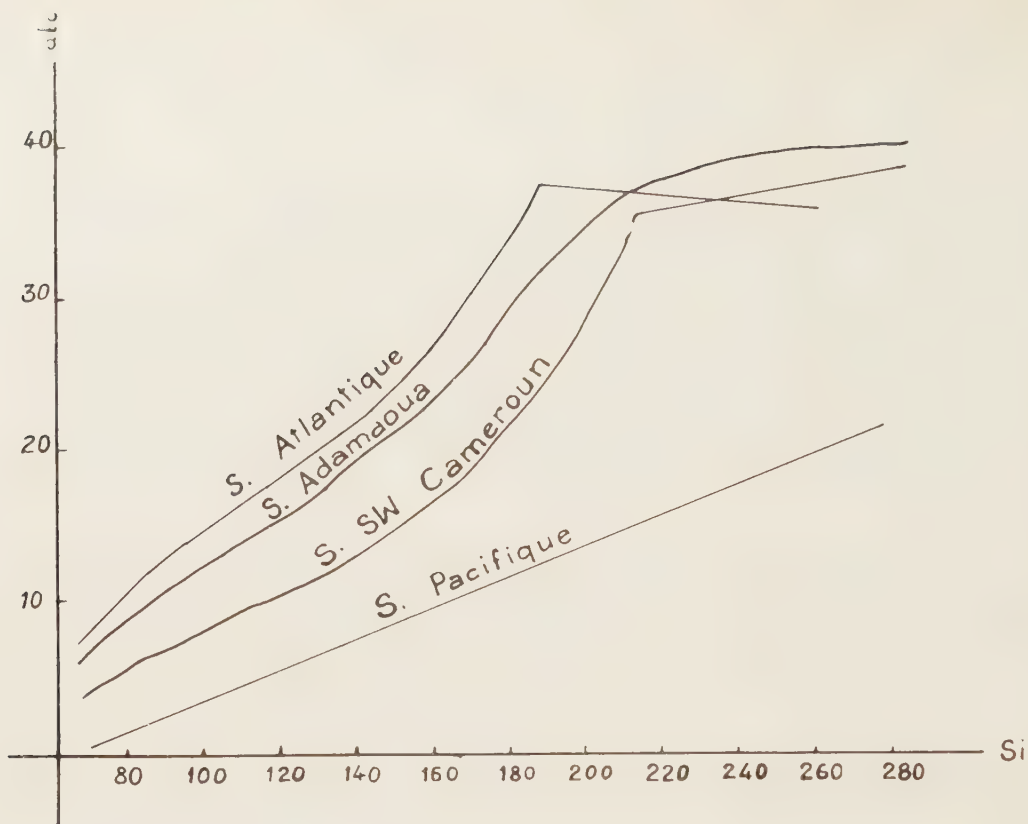


Fig. I. — COURBE DE VARIATION DU PARAMETRE alc
 Dans les séries Atlantique et Pacifique théoriques (d'après P. NIGGLI)
 et dans la série volcanique de la partie orientale de l'Adamaoua

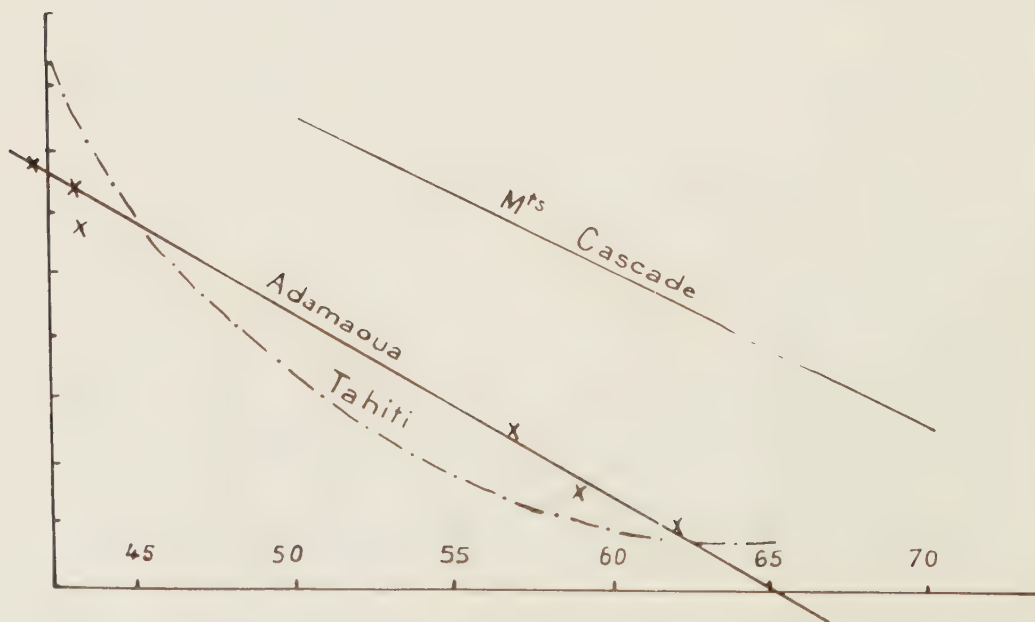


Fig. II. - DIAGRAMME DE CALCO-ALCALINITÉ
 (d'après la méthode de représentation adoptée par J. JUNG)

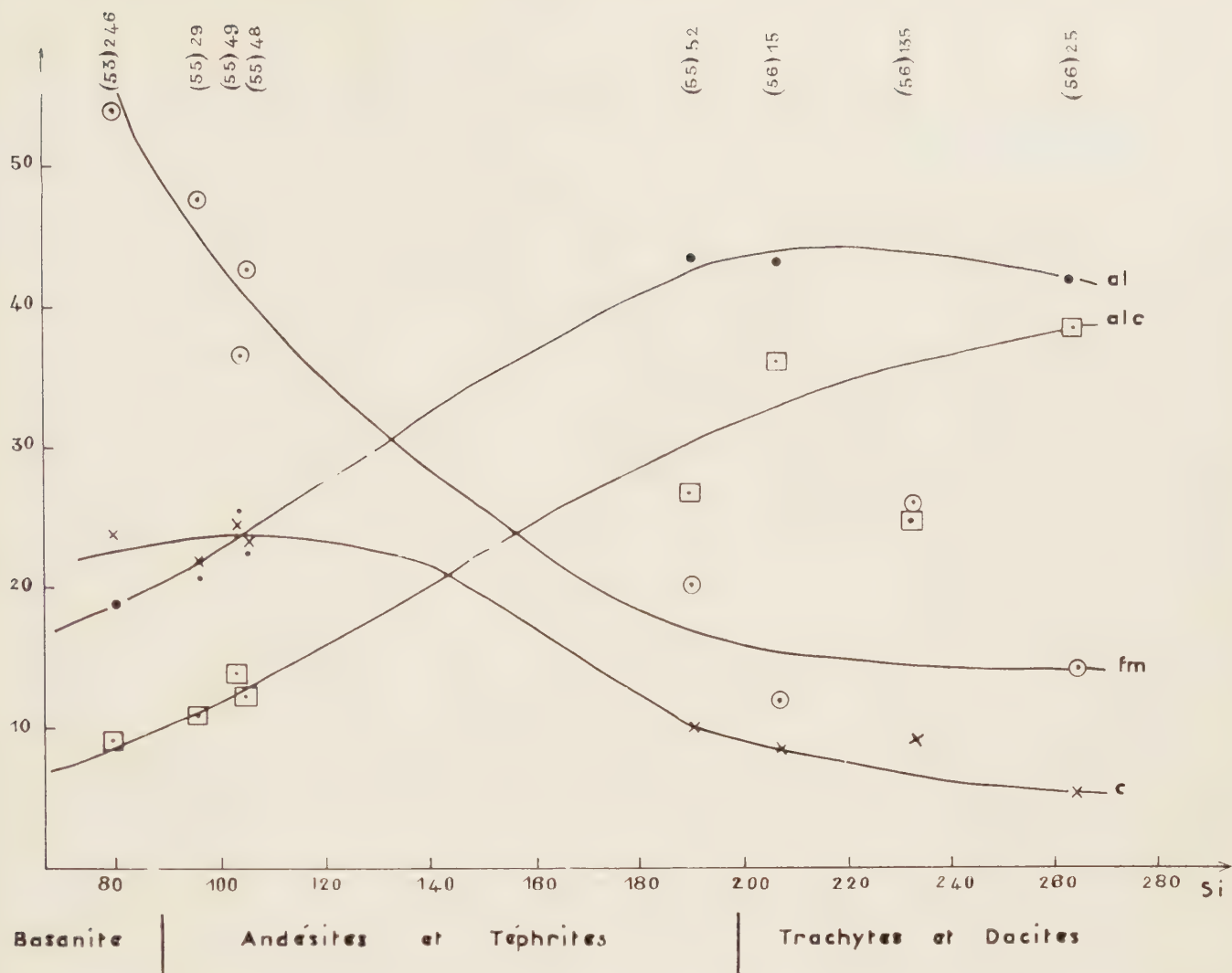


DIAGRAMME DE VARIATION DES LAVES DE LA PARTIE ORIENTALE DE L'ADAMAOUA

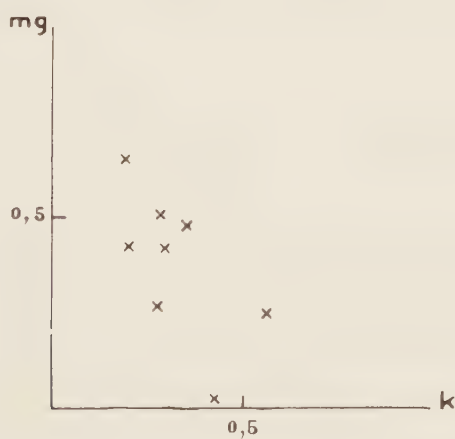


DIAGRAMME k - mg

blies par P. Niggli (1923) pour les séries standard. L'examen de la série méditerranéenne ou potassique, chimiquement très différente de la série de l'Adamaoua où la soude est toujours prédominante, s'avère inutile.

La figure qui représente les courbes $\text{alc} = f(\text{si})$ des séries atlantique (alcaline) pacifique (calco-alcaline) et celle de la série de l'Adamaoua permet de noter que la courbe correspondant à cette dernière est nettement intermédiaire. Mais elle est tout de même plus proche de la série atlantique qui caractérise les ères continentales stables, par opposition à la série pacifique que l'on rencontre dans les régions géosynclinales actives. Des plis de fond à grand rayon de courbure et des failles verticales confèrent au volcanisme de l'est Adamaoua son caractère intermédiaire.

En conclusion, les laves de l'Adamaoua oriental peuvent être rangées dans une série alcaline, faiblement accentuée. Ceci est sans doute en relation avec le fait que la portion de plate-forme africaine faisant l'objet de ce Mémoire est une région continentale depuis la fin du Cambrien. D'autre part la série de l'Adamaoua se rapproche plus nettement du type atlantique que la série du Cameroun occidental décrite par B. Gèze.

CHAPITRE IV

GÉOLOGIE APPLIQUÉE

PEDOLOGIE

L'Adamaoua appartient à la « zone dite tropicale » caractérisée par des saisons très marquées. Le climat favorise la dégradation rapide des roches et la formation de quatre grands types de sols très différents par les compositions chimiques et les propriétés physiques.

1° — *Les sols dérivés des formations du socle :*

Ils couvrent une superficie très importante et s'observent notamment près des massifs granitiques. Ils renferment alors de nombreux blocs et des débris de roches de toute grandeur entourés de grains de quartz abondants. Si l'on s'éloigne de la roche origine, le grain devient plus fin, et la proportion d'éléments colloïdaux augmente. Ces terrains, très siliceux, pauvres en bases et matières humifères sont recouverts par une maigre végétation de graminées et d'arbustes qui s'étiolent dès le début de la saison sèche.

2° — *Les sols provenant de la destruction des formations volcaniques :*

S'ils dérivent des formations basalto-andésitiques anciennes, ces sols sont pauvres en humus et de couleur jaune-brun. Ils s'étendent de la Mbéré à la falaise limitant au nord l'Adamaoua. Très homogènes, lavés, pauvres, ils supportent les grandes zones herbeuses et les maigres cultures du plateau (mil).

Les sols dérivant des formations volcaniques récentes sont localisés près de la Vina du Sud. Ils se caractérisent par une couleur brun-noir, ou chocolat. Perméables, humifères, riches en bases (phosphore et azote), ils nourrissent des cultures exigeantes. Ils se dégradent rapidement par suite de phénomènes d'érosion accélérée, emportant vers les ruisseaux des pans entiers de terrains et lessivant les éléments nutritifs des sols.

3° — *Les sols dérivés des formations sédimentaires :*

Se caractérisent par l'absence de tout élément nutritif et leur faible pouvoir de réten-

tion. Au point de vue agricole ils ne présentent guère d'intérêt et ne permettent pas l'implantation de cultures. Ils sont d'ailleurs fréquemment recouverts par une mince couche de latéritoïde.

4° — *Alluvions* :

La violence des précipitations et l'existence de pentes assez fortes dépourvues de végétation (surtout au début de la saison des pluies) favorisent le ruissellement. Ainsi chaque vallée renferme une étroite bande de sols riches emballant de nombreux débris végétaux et maintenus dans un état constant de fraîcheur. Dans ces zones se développent de magnifiques galeries forestières et des cultures vivrières qui maintiennent l'humidité, empêchent la dégradation des sols et fournissent périodiquement un apport d'humus.

Il n'existe pour le plateau de l'Adamaoua aucun problème insoluble d'alimentation en eau. Le niveau hydrostatique se situe assez près de la surface du sol sauf dans les zones d'altération des formations basalto-andésitiques anciennes, riches néanmoins en sources et en ruisseaux, qui apparaissent dès la moindre pente ou vallée. En outre, les ruisseaux qui ont leurs sources à la base des croûtes latéritiques conservent toute l'année un débit assez conséquent. Ces formations latéritiques jouent vraisemblablement le rôle de réservoir.

PROSPECTION

INDICES MINÉRAUX EN PLACE

— *Amiante* : il revient à C. Lemos, en 1951, d'avoir trouvé et souligné l'existence des indices d'amiante de la région de Bayara. Au pied de la falaise située au nord de la Mbéré, peu marquée à cet endroit, le vieux socle réapparaît en fenêtre au sein des formations volcaniques entaillées par l'érosion. Dans la région de Bayara, des migmatites et des granites anciens affleurent. Ils renferment des bancs d'amphibolites interstratifiés et mylonitisés. L'amiante provient de la cataclase et de l'altération des amphibolites. Les fibres d'amiante voisinent avec des amas d'impureté. Depuis la découverte de cet indice, de faible valeur économique, aucun travail complémentaire n'a été entrepris.

— *Chalcopyrite et pyrite* : abondent particulièrement près des zones mylonitiques et dans les amphibolites. Ces deux minéraux existent presque constamment à l'état de faibles traces.

— *Graphite* : la présence de graphite s'observe dans les schistes du Lom, près du village de Bindiba, et dans les migmatites et les amphibolites affectées par la zone mylonitique « Nord Mbéré ». Il s'agit plutôt d'une curiosité minéralogique que d'un véritable indice.

— *Grenats* : ces minéraux abondent dans les migmatites comprises entre le mayo Rinda et la Mbéré et se retrouvent dans les concentrés de cette région à l'état de traces importantes.

— *Latérite et bauxite* : l'éloignement de la mer et de toute source d'énergie enlève aux recherches effectuées dans cette zone tout intérêt économique. Quelques prélèvements renferment des proportions d' Al_2O_3 égales à 40 %.

INDICES MINÉRAUX ALLUVIONNAIRES

Dès 1954, et dans le cadre du nouveau plan quadriennal, la recherche et l'étude des

indices minéraux tient une place importante dans le programme de travail du Service Géologique. Pour la région qui intéresse ce mémoire, plus de quatre mille puits ont été implantés et trois mille concentrés examinés. Il s'agit d'un travail de première reconnaissance et non d'études de détail sur des indices de minéraux connus.

— *Cassitérite* : des traces d'étain ont été trouvées dans le bassin du Lom et de la Bénoué, l'un au sud-est, l'autre au nord-ouest de notre terrain d'étude. Elles se rencontrent dans les alluvions peu remaniées à graviers peu roulés et quartzeux. Les grains de cassitérite sont petits et mal formés et donnent lieu à des teneurs très faibles, sporadiques et diffuses. Dans le bassin du mayo Doforo (région du Lom) on note dans les concentrés l'existence de traces et de faibles teneurs (0,2 %).

Dans le bassin grano-migmatitique de la Bénoué, dix-sept concentrés permettent de noter l'existence de traces ou de teneurs, dont deux s'avèrent supérieures à 200 gr/ au m3 gravier :

DK (56) 420 foncé dans les alluvions du Djinda, affluent du mayo Rouli : 240 gr/m3 gravier.

DK (57) 1457 foncé dans les alluvions du Djinda, affluent du mayo Rouli : 325 gr/m3 gravier.

A souligner, dans ces concentrés la prédominance de magnétite, ilménite et oxyde de fer et la présence de grenats (rares) zircon et monazite. Il est remarquable qu'au voisinage de ces indices n'existe aucun réseau filonien, quartz excepté, bien développé et pas de massif granitique nettement post-tectonique. L'origine de ces traces d'étain disséminées, et toujours en petites quantités, pourrait bien provenir des granites eux-mêmes comme l'indiquent les analyses chimiques de diverses provenances (citées par les géologues du Bureau Minier du Cameroun : note au B.S.G.F. en date du 14 juin 1954).

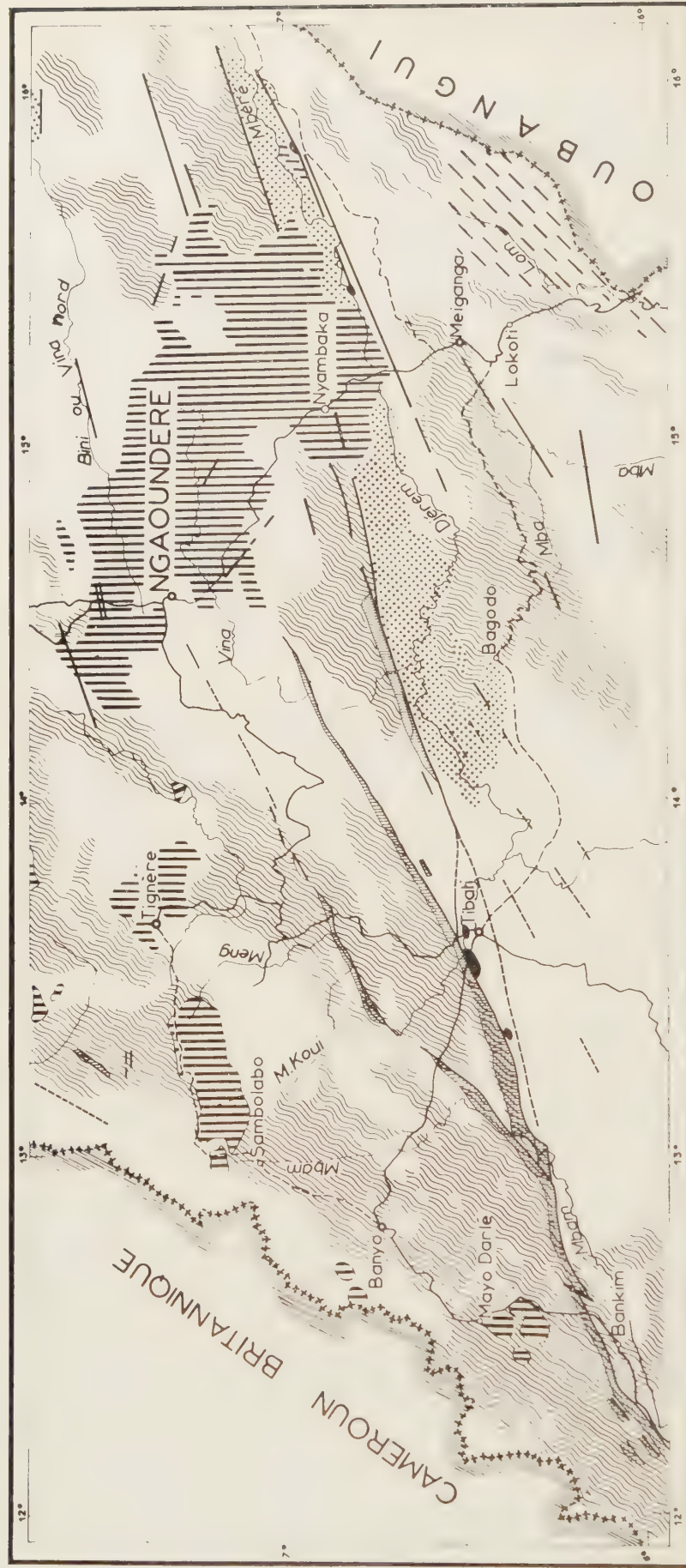
— *Fers chromés* : dès 1956, l'existence de teneurs très fortes en fers chromés attirent l'attention sur la région de Nyambaka. La campagne de prospection menée par MM. Caillaud et Kraichette, délimite la région minéralisée : il s'agit de l'espace compris entre les parallèles 6° 40' et 7° 10' et les méridiens 13° 50' et 14° 25', soit plus de 2.000 km2. Les teneurs de l'ordre de 15 kg/ au m3 gravier abondent. Certaines atteignent 97 kg 560/ au m3 gravier.

Les minéraux accompagnateurs sont : le zircon et le fer titané. Les principales zones minéralisées sont : le confluent Babongo-Malao et Dalang-Zirton, les flats du Mamami, Zirdzi, Yandia, Mambaka, Mandim, Kalamba et Vina du Sud. Le faible pourcentage en chrome et l'éloignement de Daoula condamnent cet indice très pauvre, comme en témoignent les chiffres suivants :

N° d'analyse du Laboratoire de Chimie (D.M.G. Yaoundé)		Teneur en Cr_2O_3	FeO
5.130		10	48,3
5.131		15,9	35,6
5.135		13,3	40,8
5.146		13,6	41,1
5.162		12,8	36,2
5.166		15,6	19,6
5.169		17,6	19,6

Ce sont les résultats où le rapport ⁶⁰chrome/fer est le plus élevé. Il n'existe ni soufre, ni phosphore, ni silice.

ESQUISSE GÉOLOGIQUE DE L'ADAMAOUA



LEGENDE

	Roches volcaniques		Roches éruptives
	Roches sédimentaires		Zones myloniques
	Roches métamorphiques		Failles observées
	série du Lom conglomérats métamorphiques complexe de base		Failles supposées
	Route		Piste
	Rivière		Préfecture et sous-préfectures
	Villages		Limite de territoire
Echelle 0 114 km			

— *Fers titanés* : les concentrations en fers titanés atteignent des teneurs de 30 kg/m³ gravier dans le bassin de la Vina du Sud et 50 kg/m³ gravier pour celui de la Bénoué.

— *Grenats* : surtout abondants dans les concentrés des fleuves traversant la falaise située au nord de la Mbéré, et en particulier les mayos Gbenana et M'Poko où il est possible d'enregistrer les teneurs suivantes : K (56) 981 = 5,15 kg/m³ et K (56) 965 = 2,33 kg/m³.

— *Ilménite* : ce minerai se rencontre dans tous les concentrés mais atteint des teneurs vraiment importantes seulement dans ceux qui correspondent à la zone de la falaise située au nord de l'Adamaoua. Il est alors possible de noter des teneurs supérieures à 18 kg/m³ gravier dans les bassins du Djivorké, du Rinda et de l'Ouoko. Ilménite et magnétite s'associent fréquemment et constituent 90 % des concentrés recueillis dans les hauts bassins de la Bénoué et de la Vina du Nord où les teneurs en ilménite-magnétite atteignent 60 kg/m³ gravier.

— *Monazite* : la zone la plus intéressante se localise dans les alluvions du mayo Touldoro (affluent rive gauche de la Mbéré). Pour une superficie de cent cinquante km², existe une teneur moyenne de 950 gr/m³ gravier et un maximum de 3 kg/m³ gravier. L'épaisseur du stérile est faible dans toute cette région.

— *Rutile* : à l'analyse chimique, le minerai de cette région titre 70 à 88 % de titane seulement. Ce fait enlève toute valeur marchande aux concentrés du haut bassin de la Bénoué et de la Bayara.

— *Zircon* : abondant dans les zones à monazite, le zircon donne des concentrations de l'ordre de 16 kg/m³ gravier dans les alluvions du mayo Maro ; 9 à 15 pour le Touldoro ; 11 pour la Koudini ; 7 pour la Bénoué. Le chevauchement de plusieurs zones à : monazite, zircon, grenat est à signaler.

— *Or* : c'est sur le domaine de la feuille que se situe l'ancienne exploitation aurifère de Bindiba et le gisement éluvionnaire signalé début 1954, près de Ouentia par le B. U. M. I. F. O. M. Dès 1946, l'augmentation du prix de revient, les difficultés de main-d'œuvre et l'épuisement des réserves alluvionnaires ont provoqué la fermeture des exploitations européennes. Depuis janvier 1957, l'orpaillage assure un rendement minime.

L'or paraît en partie lié aux venues siliceuses injectant les schistes du Lom sous forme de filonnets et de lentilles. D'autre part, les analyses effectuées sur les venues siliceuses, près de Bétaré-Oya démontrent qu'elles sont minéralisées. Le réseau filonien appartient à plusieurs venues successives.

Les principaux secteurs aurifères, en dehors de la zone des schistes du Lom, sont ceux de : Yabiti-Yikokala où l'or recueilli constitue une véritable poudre ; le secteur de Baïna, de Bayara et du mayo Zermbiro à teneurs rapidement variables, réserves faibles et or pépitique.

Les résultats de prospection, décevants, s'expliquent par l'état d'érosion des terrains et l'absence de venues filoniennes minéralisées.

LES PRINCIPALES SOURCES MINÉRALISÉES

L'intérêt de nombreuses sources, désignées localement sous le nom de « Lahoré » (1) n'avait pas échappé aux premiers pasteurs Foulbé venus s'établir sur les plateaux de l'Adamaoua. Leurs premiers campements fixes sont en effet installés près de ces divers points d'eau sans d'ailleurs tenir compte de leur minéralisation réelle.

(1) Terme d'origine Mboum : « laho » désigne tout point d'eau où vient boire le gibier, « ré » caractérise tout ce qui fait partie du sol.

PRINCIPALES SOURCES MINÉRALISÉES DE L'ADAMAOUA

(CAMEROUN CENTRAL)



De tout temps les autorités locales se sont attachées à les aménager rationnellement. En 1955, je fus chargé d'ébaucher une première étude des points d'eau minéralisés tout en poursuivant les levés de la Carte Géologique.

Les sources examinées présentent un intérêt économique répondant aux facteurs suivants :

- minéralisation et débit suffisants,
- position géographique favorable au sein d'une région d'élevage ou d'une zone de transhumance,
- possibilité d'aménagement rapide.

La complexité du problème aggravée par la grande étendue et la variété des terrains considérés, l'absence des données d'observation hydrologique et la diversité de la composition chimique des eaux font que les conclusions de cette étude doivent être considérées seulement comme provisoires. Il paraît urgent de procéder sur place à des travaux complémentaires permettant la réduction des délais compris entre les prélèvements et les analyses et surtout d'effectuer la détermination immédiate de nombreux caractères des eaux notamment la résistivité. L'hydrogéologie des bassins versants reste à faire entièrement et doit être entreprise afin de donner à cette étude une base scientifique plus solide et nécessaire.

D'après les premiers résultats obtenus, il est possible de classer les points d'eau situés à l'est du méridien 13° 30' en six grands groupes :

- Les sources bicarbonatées.
- Les sources sulfatées sodiques.
- Les sources chloro-bicarbonatées sodiques.
- Les sources magnésiennes.
- Les sources thermales oligo-métalliques.
- Les sources faiblement minéralisées.

SOURCES BICARBONATÉES

— *Bicarbonatées mixtes (calco-sodiques) :*

— « Lahoré Laopanga » : cette source chaude se situe dans le bassin de la Vina du Sud près du lieu dit « des Chutes de la Vina » où la série volcanique récente recouvre le socle granitique ancien mylonitisé. Cette venue à température constante, et supérieure à 50°, s'avère fortement minéralisée en Na⁺, Ca⁺, Mg⁺ et CO³H⁻. Les venues gazeuses abondent.

— « Lahoré Marboui » : à quelques kilomètres au sud-est du précédent et en bordure des formations volcaniques récentes existe le « Lahoré Marboui » à composition chimique très voisine de celle du « Lahoré Laopanga ». Néanmoins l'eau légèrement plus sulfatée à une température voisine de celle des eaux de surface.

— « Lahoré Béra » : au nord de la route Ngaoundéré-Bélel et dans les alluvions du mayo Béra existent de nombreuses venues aquifères minéralisées. L'eau étudiée possède une nette minéralisation en SO⁴--, K⁺, Ca⁺⁺ et Mg⁺⁺. Les venues gazeuses sont abondantes et intermittentes. L'abondance de H²S est sans doute liée à la présence de micro-organismes réducteurs agissant sur l'ion SO⁴.

La région est constituée par un socle ancien de granites et migmatites recouvert par la série basalto-andésitique ancienne très altérée.

SOURCES SULFATÉES

a) Sulfatées sodiques :

— « Lahoré Rabamdou » : la région où se situe cette source nord-ouest de Meiganga) est constituée par un granite syntectonique ancien calco-alcalin injecté de quartz filonien et localement masqué par une zone marécageuse.

Cette eau minéralisée en Na^+ , et à un degré moindre en Ca^{++} et Mg^{++} , contient d'importantes quantités de matières en dissolution caractérisant une eau très ferrugineuse :

775 mg/l de SiO_2 — 112 mg/l de Fe^{2+} et 546 mg/l de Al^{3+} .

Cette eau sulfatée sodique peut se rapprocher des eaux du type Evaux-les-Bains (Puits César) riches en Na^+ et plus faiblement minéralisées en Ca^{++} et Mg^{++} .

— « Lahoré Mama » : cette source sourd près du confluent Bimyi-Djerem au sein des terrains granitiques du Djerem. Ceux-ci dessinent une vaste cuvette qui supporte, vers le nord-est, les grès arkosiques de la série inférieure de la Mbéré.

Le rapport rNa^+/rK^+ très élevé et le rapport $\text{rNa}^+ + \text{rK}^+/\text{rCa}^{++} + \text{rMg}^{++}$ supérieur à 2 ainsi que l'absence totale de dégagements gazeux permettent d'envisager que cette eau appartient à une nape superficielle.

b) Sulfatée mixte (calco-sodique) :

— « Lahoré Naguessé » : ce point d'eau est visible au sein d'une zone de granites recouverts par des alluvions sablo-argileuses.

Cette eau est très faiblement minéralisée en Na^+ , Ca^{++} et SO_4^{--} .

SOURCE CHLORO-BICARBONATÉE SODIQUE

— « Lahoré Vina » : ce point d'eau se situe en amont « des chutes de la Vina ». Aménagé depuis longtemps il a la forme d'une cuve octogonale de plusieurs mètres cubes de capacité. L'eau est un mélange de venues d'infiltration (3) et de venues profondes minéralisées (1, 2 et 4).

Dans cette région les épanchements basalto-andésitiques récents reposent sur le socle granitique et déterminent un étranglement de la vallée de la Vina du Sud.

L'analyse chimique de l'eau du « Lahoré Vina » met en évidence une importante concentration en Cl^- , SO_4^{--} , CO_3H^- , Na^+ , K^+ , Ca^{++} et Mg^{++} . Les venues de gaz s'avèrent particulièrement abondantes et intermittentes.

SOURCE MAGNÉSIENNE

— « Lahoré Ngaoundamzi » : il n'existe qu'une source de ce type située aux alentours du village de Gaoungel dans une région où les coulées basalto-andésitiques anciennes recouvrent les granites syntectoniques anciens calco-alcalins.

Son analyse chimique permet de noter l'existence d'une forte concentration en CO_3H^- , Na^+ , Ca^{++} et Mg^{++} .

SOURCES THERMALES OLIGO-MÉTALLIQUES

— « Lahoré Katil-Foulbé » : la région du Km 80 où se situe cette source, a une géologie identique à celle de la région précédente. Les eaux analysées sont très faiblement minéralisées en Cl^- , CO_3H^- , Na^+ , Ca^{++} et Mg^{++} . La température des eaux reste voisine de 32° .

— « Lahoré Bazao ou Zebou » : cette source jaillit à la partie supérieure d'un petit monticule de granite calco-alkalin mylonitisé situé dans le lit du mayo Zebou à quelques kilomètres en aval de la falaise limitant au nord l'effondrement de la Mbéré.

Cette source chaude (42°) à forte odeur de soufre, est très faiblement minéralisée en Cl^- , Ca^{++} et Mg^{++} .

SOURCES FAIBLEMENT MINÉRALISÉES

Entrent notamment dans ce dernier groupe les sources : Sep-Sep Djarandi, Zahodoma Béka et de nombreux points d'eau caractérisés par : une très faible minéralisation totale (Na^+ , Ca^{++} et Mg^{++}) un pH élevé et la présence de silice libre en grande quantité. Cet ensemble de caractéristiques permet de les considérer comme des eaux de nappes superficielles.

Il est intéressant de constater que :

— les sources bicarbonatées se situent surtout au sein, ou à proximité, des formations volcaniques ;

— les sources sulfatées se localisent dans les hauts bassins du Djerem et de la Mbéré. Dans cette zone les granites syntectoniques calco-alkalins supportent les grès appartenant à la série inférieure sédimentaire de la Mbéré ;

— les sources chaudes se situent en contre-bas d'effondrements conséquents (Lahoré Bazao) ou au pied d'un édifice volcanique récent (Lahoré Laopanga) ;

— de nombreuses sources faiblement minéralisées correspondent uniquement à des eaux de nappes superficielles ;

— de nombreuses sources s'alignent le long des accidents tectoniques de la vallée de la Mbéré-Djerem. Ce fait digne d'intérêt, s'observe aussi dans la région de Tignère, située plus à l'ouest, où les points d'eau sont alignés suivant une direction presque Nord-Sud.

Une étude rationnelle des sources minéralisées nécessitera des recherches conséquentes pendant plusieurs années consécutives et devra faire appel non seulement à des moyens plus techniques et onéreux mais encore à de longues périodes d'observations.

LEGENDES DU TABLEAU CI-CONTRE :

A. — Représentation graphique de l'eau du « Lahoré Galim ».

B. — Représentation graphique de l'eau du « Lahoré Woul'ndé ».

C. — Représentation graphique de l'eau du « Lahoré Ngnidouanga ».

D. — Représentation graphique de l'eau du « Lahoré Rabamdou ».

E. — Représentation graphique de l'eau du « Lahoré Wina ».

F. — Représentation graphique de l'eau du « Lahoré Ngaoundamzi ».

(Diagrammes modifiés de Telkessy et Maucha).

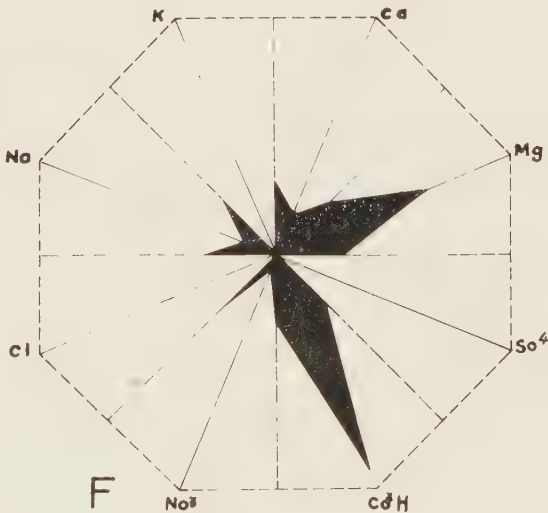
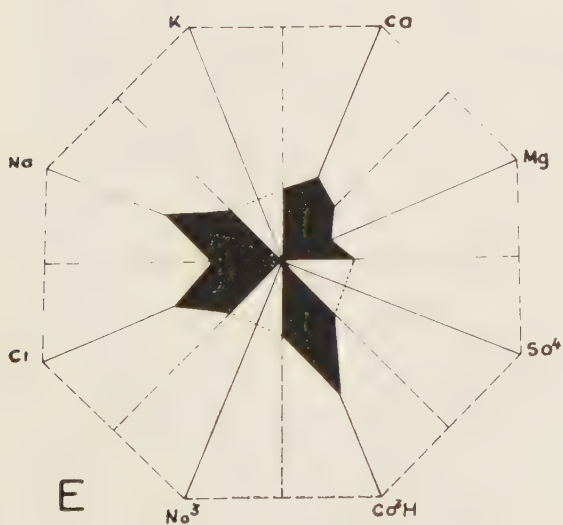
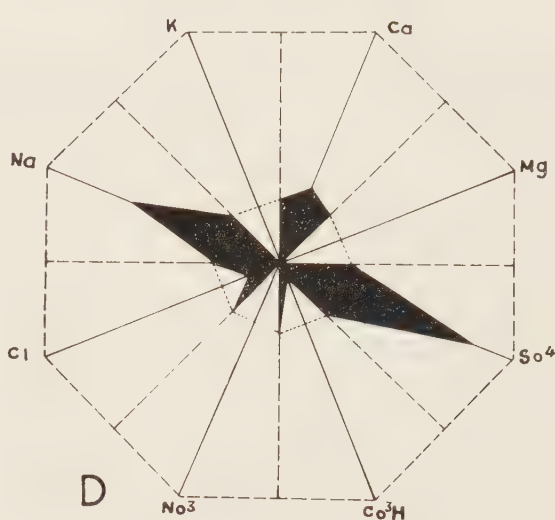
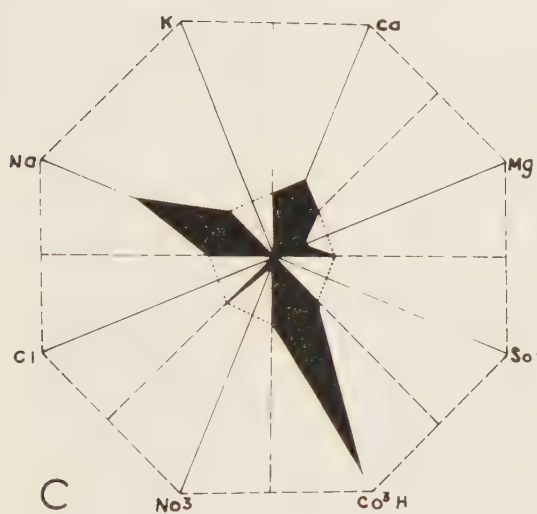
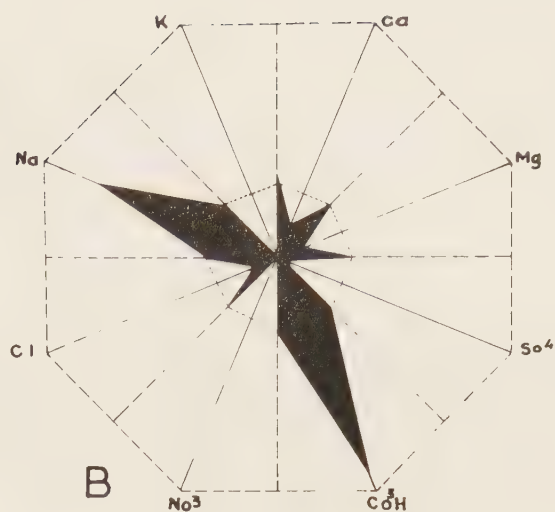
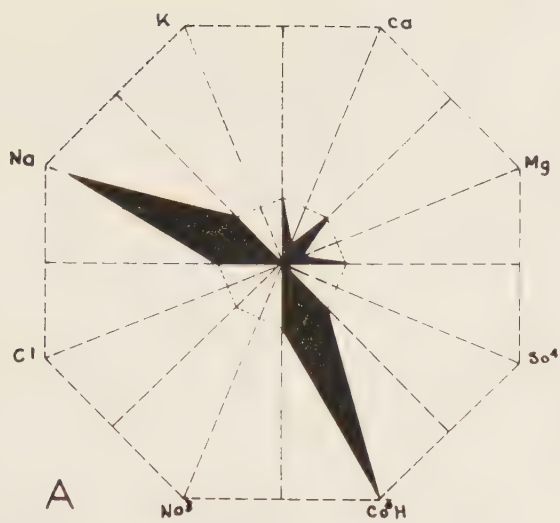


TABLEAU VI

Constitution chimique des eaux des sources bicarbonatées mixtes et des sources sulfatées sodiques.

Anions	« Lahoré Laopanga »		« Lahoré Marboui »		« Lahoré Béra »		« Lahoré Rabamdou »		« Lahoré Mama »	
	mg/l	m.e.g.	mg/l	m.e.g.	mg/l	m.e.g.	mg/l	m.e.g.	mg/l	m.e.g.
Cl ⁻	24	0,67	5	0,14	33,5	0,94	33	0,92	26,6	0,63
NO ₃ ⁻	—	—	—	—	—	—	1,1	0,02	—	—
SO ₄ ⁻	43	0,89	203	4,23	310	6,45	310	6,45	327	6,81
CO ₃ H calculé	1510	24,8	1240	20,30	270	4,45	24	0,40	Non calculé	
		26,36		24,67		11,84		7,79		7,44
Cations										
	mg/l	m.e.g.	mg/l	m.e.g.	mg/l	m.e.g.	mg/l	m.e.g.	mg/l	m.e.g.
Na ⁺	224	9,74	234	10,17	30	1,30	122	5,30	117	5,08
K ⁺	8	0,20	11	0,28	133	3,41	—	—	—	—
Ca ⁺⁺	185	9,25	158	8,40	61	3,05	45	2,25	32	1,60
Mg ⁺⁺	85	7,16	70	5,83	49	4,08	3	0,25	0,7	0,06
		26,35		24,68		11,84		7,80		6,74

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

I. — CARACTÉRISTIQUES DES DIFFÉRENTES SÉRIES ÉTUDIÉES

L'examen des terrains de la partie orientale de l'Adamaoua s'achève. Il a prouvé leur extrême variété, tant aux points de vue : métamorphique, que pétrographique et stratigraphique.

Définition des différentes séries du Précambrien.

Le Précambrien de la série étudiée se subdivise suivant quatre grands ensembles séparés par des discordances :

a) *Le complexe de base* : représenté essentiellement par les trois grands groupes cristallophylliens du Djerem-Rinda, de l'Ouoko et de Ouak, et par quelques septa de moindre importance.

Cet ensemble de roches, dont l'origine reste difficilement identifiable, a été soumis à un métamorphisme profond (mésozone et catazone). Il est constitué d'ectinites et de migmatites.

Les gneiss à biotite-amphibole correspondent aux faciès dominant des ectinites, la biotite apparaît comme minéral subordonné à l'amphibole. Les gneiss à biotite, ou biotite-muscovite, existent seulement en affleurements de faible superficie. L'association biotite-sillimanite s'observe seulement dans les « rapides » à proximité du lieu dit du « Pont du Lom ». Certains petits massifs granitiques repris dans un métamorphisme général se transforment en orthogneiss, visibles notamment, près des fleuves Ngou et Ouoko.

La majeure partie de ces ectinites fortement migmatisées se transforme en migmatites (embréchites et anatexites) associées à des amphibolites migmatisées et des granites d'anatexie qui dérivent d'anciens sédiments, auxquels sont associées quelques rares roches éruptives transformées en roches cristallophylliennes par un métamorphisme profond.

Une orogénèse puissante a plissé et fracturé cet ensemble disposé en séries monoclinales fortement redressées et cataclasées. La direction principale des schistes cristallins est Sud-Ouest-Nord-Est, avec quelques virgations locales aberrantes près du mayo Ouoko.

b) *Le conglomérat de Borogounous* : les affleurements du conglomérat de Borogounous se localisent le long de la bordure sud du fossé de la Mbéré (dans le lit du mayo Borogounous et près du confluent Mbarang-Mbéré). Ils se retrouvent au sud-ouest dans la région de Tibati.

Très hétérogène, il se compose de galets de forme, de nature, et de taille diverses, unis par un ciment arkosique à métamorphisme croissant d'est en ouest.

Orienté Sud-Ouest-Nord-Est, ce conglomérat affleure en bancs à plongements variables et fréquemment subverticaux. Elaboré aux dépens du complexe de base et discordant sur le massif granitique ancien il est d'âge mal défini, mais plus récent que le complexe de base.

c) *La série du Lom* : cette série, très peu métamorphique, appartient à l'épizone et se compose essentiellement de séricitoschistes et de quartzites micacés. Elle renferme quelques épidotites et, près de Kombo-Laka, des bancs dérivant très probablement d'anciennes coulées rhyolitiques. Quelques intrusions granitiques recoupent cette série, causant une légère feldspathisation des schistes voisins et la formation de cornéennes.

La direction générale des terrains qui est Sud-Ouest - Nord-Est, près du parallèle 6°, s'infléchit brusquement et tend à devenir franchement Ouest-Est aux environs du confluent Lom-Mikila. La série du Lom, monoclinale, très redressée, apparaît donc cartographiquement discordante sur le Complexe de base. L'existence, dans les régions de Bétaré et de Bayara de nombreux lambeaux schisteux qui reposent directement sur les migmatites et les gneiss du Complexe de base étayent cette observation.

La position de la série du Lom par rapport aux granites syntectoniques anciens s'avère difficile à définir. Il est vraisemblable que le Complexe de base et sans doute les granites anciens ont servi de support à un vaste géosynclinal où se sont déposés des sédiments, essentiellement argileux, injectés d'intercalations volcaniques très localisées. L'orogénèse et le métamorphisme général ont transformé, puis plissé ces divers matériaux conservés, à l'heure actuelle, dans le bassin du Lom.

d) *Les roches plutoniques.*

— *Granites syntectoniques anciens* : plus récents que le Complexe de base ils constituent un grand ensemble scindé en deux massifs qui affleurent de part et d'autre des formations de couvertures. Ils s'alignent suivant les directions structurales des terrains métamorphiques voisins. Le contact, difficile à discerner, est plus souvent concordant. Les traits caractéristiques de ces granites sont : leur extrême hétérogénéité, leur richesse en enclaves et en zone d'écrasement.

La granitisation a dû se produire à une profondeur notable, seule capable d'engendrer des températures suffisamment fortes pour réaliser un mélange, relativement homogène, à partir de roches préexistantes très différentes. Il est à noter que la majorité des auteurs étudiant les granites précambriens du globe s'accordent pour leur attribuer une origine métasomatique.

— *Granites syntectoniques tardifs* : ils sont probablement postérieurs à la grande phase orogénique ayant affecté les granites anciens. Le passage entre ces deux formations s'avère parfois difficile à définir, par contre les massifs syntectoniques tardifs paraissent intrusifs dans les formations du complexe de base et dans la série du Lom.

L'âge de ces granites n'est pas connu. Leur mise en place a dû être postérieure à la période paroxysmale des différentes orogénèses du Précambrien inférieur et moyen.

— *Granite « Ultime »* : seul le massif de Kongolo, que J. Gazel rapproche des granites jeunes de Zinder et de Bauchi, appartient à cette catégorie. Ce granite hololeucocrate à biotite, alcalin et orthosique se caractérise par sa topographie, son homogénéité et la présence de quartz abondant à tendance granulitique.

Définition des différentes séries de couverture :

Elles débutent au Crétacé moyen par le dépôt de la série inférieure de la Mbéré. Les conglomérats de la série supérieure de la Mbéré, qui les recouvrent localement, appartiennent probablement au Crétacé supérieur.

Les épanchements volcaniques commencent dès le Crétacé moyen, mais le paroxysme du volcanisme date d'une période plus récente, et a donné naissance à plusieurs coulées successives dont certaines sont d'âge sub-actuel.

a) *La série inférieure de la Mbéré* : sédimentaire, présente dans le bassin de la Mbéré, la succession suivante :

- Conglomérat à galets roulés à la base.
- Grès fins, arkosiques, à intercalations argileuses.
- Coulée de basanite.
- Marnes et argiles.

C'est dans le niveau des grès arkosiques que Brusset aurait découvert des troncs sili-cifiés de Cupressinoxylon, permettant d'attribuer un âge Crétacé moyen à la série inférieure de la Mbéré. Vers le sud-ouest, dans le bassin du Djerem, existent seulement les grès arkosiques, à ciment argileux.

b) *La série supérieure de la Mbéré* : elle est constituée par les conglomérats supérieurs, sub-horizontaux de la Mbéré et, sans doute, les grès fins de la Vina, siliceux à ciment plutôt ferrugineux assez analogues aux grès de Garoua considérés par Ed. Roch comme l'équivalent des conglomérats supérieurs.

c) *La série basalto-andésitique ancienne* : essentiellement composée d'andésite, et peut-être de basalto-andésite, elle est très altérée et découpée par le réseau hydrographique actuel en larges dalles couronnant des buttes-témoins. Elle correspond à des épanchements de type hawaïen.

d) *La série trachy-andésitique et phonolitique* : très localisée et de types péleén et vulcanien, elle comprend des pointements phonolitiques et des bombements massifs trachytiques et trachy-andésitiques.

e) *La série basalto-andésitique récente* : de type strombolien, elle se compose de cônes de débris pulvérulents, peu entaillés par l'érosion et de laves scoriacées renfermant des empreintes de plantes comparables à la flore arbustive actuelle.

La série volcanique récente est essentiellement basalto-andésitique.

II. — CORRÉLATIONS AVEC LES TERRITOIRES VOISINS

Les séries précédemment définies s'intègrent dans un vaste ensemble géologique et il paraît indispensable d'établir un parallèle avec les séries mentionnées dans les territoires voisins, en particulier l'A.E.F. et l'A.O.F.

Formations précambriennes

Comparaisons avec le Précambrien d'A.E.F.

Dans les terrains Précambriens de l'Oubangui-Chari, situés immédiatement à l'est de la région étudiée dans le Mémoire, J. et G. Gérard ont défini, en 1952, quatre grands ensembles :

a) *Le Complexe de base* : représenté par des micaschistes et des gneiss à deux micas, des gneiss à biotite et amphibole et des amphibolites qui leur sont associées ; des gneiss à biotite et des roches d'origine ortho (orthogneiss calco-alcalins à biotite, orthogneiss à pyroxène, ortho-amphibolites). Le complexe de base a été largement migmatisé et les ectinites

n'apparaissent plus que dans des zones synclinales, d'étendue réduite. Les migmatites se présentent sous le faciès d'embranchite (dominant) et localement sous celui d'anatexite. Elles constituent la majorité des terrains cristallins.

b) *Le système de la M'Poko* : (1) constitué par des séries quartzo-schisteuses à métamorphisme « épi », il se subdivise en trois séries correspondant à des changements de sédimentation au sein des géosynclinaux de Nola et de Bossembélé (A.E.F.).

A la base se situe la série du Lin et de la Kadeï dont le faciès dominant est celui des quartzites micacés à muscovite. On observe parfois au sein de cette série homogène des niveaux peu épais de quartzites francs et de schistes.

La série de la Pama et de la Boné repose en concordance sur la précédente, et dans la région de Boda, directement sur le socle. Cette série, à faciès dominant schisteux (schistes sériciteux, chloriteux et graphiteux) renferme des termes plus métamorphiques (micaschistes grenatifères à biotite et muscovite) et des intercalations de quartzites sériciteux.

En concordance sur la série de la Pama reposent les formations de la série de la M'Bi et de Nola. Il s'agit de quartzites sériciteux, à intercalations schisteuses, dans le synclinal de la M'Bi, d'épanchements doléritiques et des conglomérats tuffogènes dans le synclinal de Nola.

c) *Le système de la Lobaye*, peu métamorphique, composé essentiellement de grès quartzites au sein desquels on observe des lentilles plus ou moins vastes de conglomérat à galets et graviers de quartz et quartzites et des niveaux schisteux lenticulaires.

d) *La série chertreuse de Zinga*, représentée par des roches siliceuses à grain très fin, à cassure conchoïdale et de teinte beige ou brunâtre ou parfois zonée. Elle forme un ensemble cartographiable nettement différent.

Les intrusions syntectoniques (acides et basiques) et les dolérites récentes s'étagent entre la base des terrains et la limite supérieure du système de la M'Poko. Les orthogneiss sont uniquement associés au complexe de base.

J.L. Mestraud (1952) décrit les formations de l'Oubangui Central et permet le raccord entre les formations de l'Oubangui de l'ex-A.E.F. et du Congo ex-Belge. Ainsi se trouve définie la géologie de l'Afrique Centrale.

— Les descriptions du « Complexe de base » de l'Oubangui-Chari (A.E.F.) et de l'Adamaoua (Cameroun) font apparaître de très grandes analogies permettant de rapprocher ces deux formations et de les paralléliser avec le « Camerounien » défini par P. Koch, dans sa Thèse sur le Précambrien de la frontière Occidentale du Cameroun Central (1955).

— La série du Lom s'apparente, d'après J. Gazel et G. Gérard au système de la M'Poko qui diffère seulement par la présence d'épanchement doléritiques. Une remarque identique s'applique au « Polien » que P. Koch a défini dans « l'Ouest Adamaoua » et qu'il a parallélisé avec le système de la M'Poko.

— Le conglomérat de Borogounous très localisé, et nettement discordant sur les granites syntectoniques anciens a subi un métamorphisme léger comme la série du Lom. Il n'a néanmoins pas pris part aux plissements affectant cette dernière série et cette raison m'incline à rapprocher les conglomérats de Borogounous du « système de la Lobaye » défini en A.E.F.

Les orthogneiss sont toujours associés au Complexe de base. La majorité des granites postérieurs au Complexe de base sont plus ou moins nettement recouverts par la série du Lom et les Conglomérats de Borogounous. Quelques pointements nettement intrusifs dans le socle ancien et la série du Lom sont d'âge plus récent. Seule la détermination des « âges ab-

(1) Des études récentes (1958), ont amené les géologues de l'ex-A.E.F. à faire du système de la M'Poko, et de ses équivalents en Oubangui, la partie supérieure du Complexe de base et à supprimer toute discordance entre les deux systèmes (note ajoutée en 1960).

solus » par les méthodes physiques modernes pourra donner les résultats plus précis et permettra d'éclaircir cette question.

Comparaisons avec le Précambrien d'A.O.F.

Les nombreuses études effectuées en A.O.F. depuis les travaux de M. Roques en 1948 (complétés en 1951) n'ont guère modifié le tableau d'ensemble donné par cet auteur. Il divise le Précambrien d'A.O.F. en trois termes principaux séparés par des discordances.

— *Le Précambrien inférieur ou « Dahomeyen »* : il représente une série métamorphique complète, allant de la zone des gneiss inférieurs à celle des micaschistes supérieurs, avec un front des migmatites à la base des gneiss inférieurs. Existents aussi dans cet étage quelques roches plutoniques très anciennes.

— *Le Précambrien moyen* divisé en deux étages :

Atacorien : constitué par des quartzites clairs, et discordant sur le Dahomeyen.

Birrimien : phylliteux à la base (schistes, schistes arkosiques ou tufacés avec bancs intercalés de quartzites feldspathiques et de laves) il renferme de nombreuses intercalations de roches vertes dans la partie supérieure.

Sont rapportés au Birrimien également, les grands ensembles de granites sub-concordants.

— *Le Précambrien supérieur* comprenant :

Le Tarkwaïen qui repose en discordance sur le Birrimien et sur les granites. Il est représenté par des sédiments argileux et arénacés (quartzites, schistes, conglomérats et brèches) métamorphisés dans la zone des micaschistes supérieurs et très faiblement plissés.

Le Falémien dont le type est pris dans la vallée de la « Falémé ». « Il s'agit d'une série de grès, de schistes et jaspes avec calcaires ou dolomies subordonnées ».

Les corrélations entre les formations d'A.O.F. et de la portion orientale de l'Adamaoua doivent être tentées avec de grandes réserves dictées essentiellement par l'éloignement de ces deux territoires et le manque de renseignements sur la région intermédiaire. Des similitudes d'ensemble et de faciès paraissent exister entre le Précambrien défini par M. Roques (1948) et celui de l'Adamaoua exposé dans ce mémoire :

Le Complexe de base offre une grande ressemblance, tant au point de vue variété des formations que degré de métamorphisme, avec le Dahomeyen.

En l'état actuel de nos connaissances, rien dans la région étudiée ne semble se rattacher à l'Atacorien d'A.O.F.

La série du Lom peut se rapprocher du Birrimien auquel se rapportent également les deux ensembles granitiques anciens.

Les conglomérats de Borogounous sont très difficiles à dater. Peut-être faut-il les rapprocher du Tarkwaïen. Quant au Falémien, il ne paraît pas exister de formations équivalentes dans la région étudiée.

Les essais de corrélations tentés entre l'A.O.F., l'A.E.F. et le Cameroun font ressortir qu'il n'existe pas de différence géologique majeure entre ces trois régions et que le Précambrien du Cameroun sert de trait d'union entre les formations des deux autres territoires. La grande dislocation allant de Fernando-Pô au Tibesti ne sépare pas deux provinces géologiques distinctes, au contraire le Cameroun s'intègre parfaitement dans la Géologie d'ensemble de l'Ouest africain.

Formations de couverture

Formations sédimentaires :

L'équivalence de la série inférieure de la Mbéré avec la série de Lamé (datée du Crétacé moyen) se justifie, d'après Ed. Roch, par une succession lithologique identique et la présence de bois silicifiés d'espèces voisines. Les deux formations sont, en effet, détritiques (en majeure partie d'origine fluviale) et renferment des coulées de laves interstratifiées.

L'assimilation de la série supérieure de la Mbéré, et des grès de la Vina, aux grès de Garoua attribués au Crétacé supérieur, reste problématique. En l'état actuel de nos connaissances, il serait prématuré de vouloir rapprocher les séries sédimentaires de la Mbéré avec celle de la Bénoué comprenant :

— l'Albien (et peut-être le Crétacé inférieur) marin sous les faciès de grès, de schistes à Poissons et de calcaires à Algues ;

— le Cénomanién continental, probablement discordant sur les termes précédents, à végétaux silicifiés ;

— le Turonien marin transgressif dans le bassin de la Bénoué, près de la côte atlantique, passe latéralement à un faciès nettement continental, fluvial qui caractérise la région-frontière du Cameroun à l'ouest de Garoua.

Formations volcaniques :

Les terrains volcaniques étudiés dans ce mémoire sont divisés en trois grandes séries disposées de haut en bas dans la succession suivante :

— La série volcanique récente, peu érodée.

— La série trachy-andésitique et phonolitique.

— La série volcanique ancienne, très altérée et démantelée, discordante sur la série inférieure gréseuse de la Mbéré datée du Crétacé moyen.

Cette disposition rappelle celle que B. Gèze a décrite dans le Cameroun occidental :

— Une série noire supérieure, subactuelle.

— Une série blanche moyenne, probablement néogène.

— Une série noire inférieure, très altérée, datant au moins du début du Tertiaire, peut-être même du Crétacé supérieur.

Il est donc tentant d'attribuer aux trois séries volcaniques de l'Adamaoua des âges sensiblement équivalents à ces deux termes correspondants de la série du Cameroun occidental. Il convient cependant de noter que cette assimilation repose essentiellement sur des caractères lithologiques et morphologiques dont la valeur en matière de chronologie n'est pas absolue.

L'étude chimique des deux ensembles volcaniques confirme cette analogie, en particulier les diagrammes de variations magmatiques sont très voisins et se rapprochent, du type atlantique, défini par P. Niggli et P.J. Beger (1923).

L'état de nos connaissances ne permet qu'un timide essai de corrélation entre les différentes séries de couverture connues au Cameroun et dans les territoires voisins.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

Il me paraît utile, avant de terminer, de retracer brièvement l'histoire géologique de la région étudiée dans ce mémoire :

Sur un soubassement ancien se sont déposés des sédiments essentiellement argileux, bientôt soumis à des phénomènes orogéniques et à un métamorphisme général entraînant la formation de paragneiss.

La mise en place des grands massifs granitiques eut lieu ultérieurement. Dès cette période, de nombreux mouvements tectoniques provoquent l'individualisation de horsts et de régions effondrées, où se déposent des sédiments fréquemment conglomératiques. Par métamorphisme, ces dernières formations donnent les conglomérats de Borogounous et la série du Lom.

C'est après cette époque qu'on dû rejouer les failles bordières du bassin de la Mbéré-Djerem, et se poursuivre les venues granitiques intrusives. Alors commence une grande période marquée seulement par une érosion intense des reliefs. Les produits entraînés par les cours d'eau, se déposent aux fonds des « vallées d'effondrements ». Les derniers mouvements tectoniques favorisent la mise en place des épanchements volcaniques qui recouvrent la majeure partie des granites et des migmatites qui constituent le « Plateau de l'Adamaoua ».

De nos jours, la formation d'argiles rouges, de cuirasses latéritiques et de dépôts alluvionnaires constitue la seule activité géologique visible.

DEUXIÈME THÈSE

Proposition donnée par la Faculté :

LES PRINCIPALES SOURCES MINÉRALISÉES DE L'ADAMAOUA
(Cameroun Central)

VU ET APPROUVÉ :

CLERMONT-FERRAND, LE 9 JUILLET 1958.

*Le Doyen
de la Faculté des Sciences :*

H. DELANGE

VU ET PERMIS D'IMPRIMER N° 2640/1 :

LE 10 JUILLET 1958 :

*Le Recteur
de l'Académie de Clermont-Ferrand :*

P. LOUIS

TABLE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

	Pages
— Tableau d'assemblage.....	15
— Hydrographie, Orographie.....	18
— Populations, Divisions Administratives	20
— Carte Economique	23
— Coupe I : Terrains situés entre les sources du mayo Malingara et du mayo Ngorom.....	34
— Coupe II : Terrains situés entre les sources du mayo Ndjone et le confluent Gbassoum-Mbéré	40
— Esquisse et coupe schématique du fossé de la Mbéré.....	84
— Coupe III : Terrains situés entre le fleuve Djerem et le mayo Dalan...	88
— Coupe IV : Terrains situés entre le mayo Marboui et l'actuel village de Ouak	102
— Diagramme de variation des laves de la partie orientale de l'Adamaoua	104
— Courbe de variation du paramètre alc et diagramme de calco-alcalinité.	105
— Esquisse géologique de l'Adamaoua.....	110
— Principales sources minéralisées de l'Adamaoua	112
— Représentation graphiques des eaux.	117
 Tableau I : Analyses de massifs plutoniques.....	 76
Tableau II : Analyses de massifs plutoniques.....	78
Tableau III : Analyses de roches volcaniques	95
Tableau IV : Analyses de roches volcaniques	99
Tableau V : Constitution chimiques des eaux.	114
Tableau VI : Constitution chimique des eaux.....	118
Carte hors-texte : Carte géologique de reconnaissance au 1/500 000 Ngaoundéré-Est et Bossangoa (partie Cameroun).	

INDEX ALPHABÉTIQUE DES LIEUX CITÉS

Noms	Long. Est Greenw.	Lat. Nord
Babongo.	14° 10' 30''	6° 47' 30''
Bagodo.	13° 23' 30''	5° 24' 50''
Balédjam (Lac)	13° 53'	7° 08'
Balédjam (Lac de Dibi)	13° 41' 30''	7° 06' 30''
Balesan-Mbalang (Lac)	13° 45'	7° 20'
Béka	14° 21' 30''	6° 07' 40''
Bindiba.	14° 23'	6° 04'
Bayara	14° 28'	6° 59'
Djohong.	14° 41' 20''	6° 50' 25''
Djohong (Ancien)	14° 43' 30''	6° 55'
Doan	14° 18'	7° 52'
Dofen	14° 24'	7° 55'
Doua	14° 00' 20''	6° 38' 30''
Gangassaou	13° 48'	7° 33' 30''
Gaoungel (ou Gunjel)	14° 11' 30''	7° 17' 30''
Gumbela.	14° 11'	6° 40'
Kanran (Hosséré)	14° 20'	7° 30'
Kombo-Laka.	14° 44'	6° 25'
Kongolo	13° 57' 30''	6° 01' 30''
Koubadjé.	13° 34'	7° 35' 30''
Kouman.	15° 9'	7° 45'
Madjalang	13° 40'	6° 49'
Mazélé.	13° 42'	7° 35'
Mbang-Mbéré.	13° 55'	6° 50'
Mbé	13° 35' 30''	7° 51' 30''
Béléka-Mbéré.	14° 38'	7° 20'
Meiganga	14° 17'	6° 31' 20''
Nganha (village)	13° 54'	7° 26'
Ngaoundéré (Point géodésique)	13° 35'	7° 09'
Ngaoui	14° 57'	6° 44' 50''
Nyambaka.	14° 10' 30''	6° 50'
Ouak	15° 33'	7° 42'
Ouentia.	14° 37' 50''	5° 25'
Pont du Lom.	14° 33'	6° 04'
Pont de la Vina-Bini (route Ngaoundéré-Garoua)	13° 33'	7° 24' 30''
Tison (Lac)	13° 34' 30''	7° 15'
Wakwa.	13° 34'	7° 14'
Vina (Chutes)	13° 35'	7° 13'
Vina-Nrô (Confluent)	14° 56'	7° 47'
Yaki	15° 08'	7° 04'

BIBLIOGRAPHIE

ABRÉVIATIONS :

- Arch. D.M.G.* : Archives de la Direction des Mines et de la Géologie.
B.S.G.F. : Bulletin de la Société Géologique de France.
C.R.S.S.G.F. : Compte rendu sommaire de la Société Géologique de France.
C.R.A.S. : Compte rendu de l'Académie des Sciences.
Revue S.H.N.A. : Revue de la Société d'Histoire Naturelle d'Auvergne.

- AICARD (P.), 1957. — *Le Précambien du Togo et du Nord-Ouest Dahomey*. *D.M.G.*, A.O.F., Bull. n° 23.
 ARMAND (L.), 1935. — *Considérations hydrogéologiques sur quelques sources minérales du Massif Central*. *Ann. Inst. d'Hydrogéologie et Climatologie*, t. IX, p. 221-241, 7 fig.
 BACHELIER (G.) et LAPLANTE (A.), 1953. — *Sur l'origine et la formation des cuirasses latéritiques dans l'Adamaoua (Nord-Cameroun)*. *C.R.A.S.*, t. 237, p. 1277-1279.
 BLANQUET (Mme L.) et PÉRAL (Mlle J.), 1931. — *Quelques mesures de radioactivité des eaux minérales d'Auvergne*. Compte rendu du Congrès des Sociétés Savantes, Clermont-Ferrand, Paris, p. 369-372.
 BODIN (L.), 1951. — *Contribution à l'étude des massifs granitiques de l'A.O.F.* *D.M.G.*, A.O.F., Bul. n° 12.
 BOLGARSKY (M.), 1933. — *Quartzites à magnétite du cercle de Man et de ses environs*. *C.R.A.S.*, t. 179, p. 558.
 BRENON (P.), 1952. — *Contribution à l'étude pétrographique et géologique des terrains cristallins de Madagascar dans les régions de l'Antanosimboangy (Hauts Plateaux) et dans les bassins de la Bemarivo et de la Fanambana (Côte Nord-Est)*. Thèse, Faculté des Sciences de Nancy.
 BRESSON (Y.), GUIRAUDIE (Ch.) et ROCH (Ed.), 1951. — *Le fossé tectonique de la Mbéré (Nord-Cameroun)*. *C.R.A.S.*, t. 233, p. 640-641.
 BRIÈRE (Y.), 1920. — *Les éclogites françaises, leur composition minéralogique, leur origine*. *B.S.G.F.*, t. XLIII, p. 72.
 CHATONNIER (D.), 1957. — *Contribution à l'étude de la minéralisation des eaux en rapport avec la composition chimique du sous-sol*. Thèse, Faculté Mixte de Médecine et Pharmacie de Clermont-Ferrand.
 FREY (R.), 1933. — *Les analyses d'eau et leur interprétation géologique*. Serv. des Mines et de la Carte Géologique du Maroc, Mémoire, n° 26, 68 pages.
 GAZEL (J.), 1950. — *Le massif granitique de Kongolo (Cameroun)*. *B.S.G.F.* (5), t. 20, p. 121-124.
 GAZEL (J.), 1951. — *Géologie du Cameroun*. Vol. Cameroun-Togo de l'Encyclopédie de l'Afrique française, p. 35-42, 1 carte en couleur.
 GAZEL (J.) et GÉRARD (G.), 1954. — *Carte Géologique de reconnaissance du Cameroun au 1/500.000^e, feuille Batouri-Est avec notice explicative*, 43 p.
 GÉRARD (G.) et (J.), 1952. — *Stratigraphie du Précambrien de l'Oubangui-Chari Occidental*. *B.S.G.F.*, t. 269, pp. 467 à 483.
 GÉRARD (G.), 1958. — *Carte Géologique de l'A.E.F. au 1/2.000.000^e, notice explicative*. *D.M.G.*, A.E.F., 198 p., biblio., 4 cartes.
 GÈZE (B.), 1941. — *Sur les massifs volcaniques du Cameroun Occidental*. *C.R.A.S.*, t. 212, p. 498-500.
 GÈZE (B.), 1941. — *Note complémentaire sur la chaîne volcanique du Cameroun Occidental*. *C.R.S.G.F.*, p. 23-25.
 GÈZE (B.), 1953. — *Les volcans du Cameroun Occidental*. Bul. volcanologique, série II, tome XIII.
 GLANGEAUD (Ph.), 1915. — *La caractéristique des eaux de source des formations volcaniques d'Auvergne*. *C.R.A.S.*, t. 157, p. 1301.
 GRILLOT (H.), 1957. — *Analyse chimique des Roches et des Eaux*. *B.R.G.G.M.*, publication n° 20.
 GUIRAUDIE (Ch.) et ROCH (Ed.), 1952. — *Les basaltes des plateaux de l'Adamaoua (Nord-Cameroun) et les vieilles latérites*. *C.R.S.S.G.F.*, n° 1, p. 17-19.

- GUIRAUDIE (Ch.), 1955. — *Carte Géologique de reconnaissance du Cameroun au 1/500.000^e, Feuille Ngaoundéré-Ouest avec notice explicative*, 23 p.
- HAUGOU (P.), 1943. — *Carte Géologique n° 3 Cameroun 1/500.000^e avec notice explicative*, 11 p. Yaoundé.
- HOLLAND (Th. H.), 1900. — *The charnockite Series, a group of archean hypersthenic rocks in Peninsular India. Mem. Geol. Surv. of India*, vol. 28, 2.
- HYDE (H.P.T.), — *Tree trunks preserved in a volcanic flow in the Northern Cameroons. Ameri. Journ. Sc.*, vol. 249, n° 1, p. 72-77.
- JACQUOT (El.) et WILM, 1894. — *Les Eaux Minérales de la France*.
- JUNG (J.), 1939. — *Introduction à la température des sources dans le département du Puy-de-Dôme, du Cantal, de la Corrèze et de la Haute-Loire. Revue S.I.N.A.*
- JUNG (J.) et ROQUES (M.), 1952. — *Introduction à l'étude zonéographique des formations cristallophylliennes. B.S.G.F.*, n° 235, tome I.
- KOCH (P.), 1953. — *Carte Géologique de reconnaissance du Cameroun au 1/500.000^e, Feuille Banyo avec notice explicative*, 47 p.
- KOCH (P.), 1953. — *Sur les mylonites de la Plaine Tikar au Sud de Banyo (Cameroun). B.S.G.F.* (6), t. 3, p. 543-546, 1 fig., 1 pl.
- KOCH (P.), 1955. — *Le Précambrien de la frontière Occidentale du Cameroun Central. D.M.G.*, Cameroun, Bul. n° 3.
- LACROIX (A.), 1922. — *Minéralogie de Madagascar*.
- LACROIX (A.), 1933. — *Contribution à la connaissance de la composition chimique et minéralogique des Roches Eruptives de l'Indochine. Vol. XX, fasc. 3. Hanoï*.
- LACROIX (A.), 1941. — *Composition minéralogique et chimique des laves des volcans des Iles de l'Océan Pacifique. Académie des Sciences de l'Institut de France, Mémoires*, t. 63, 1936-39.
- LAPADU-HARGUES (P.), 1945. — *Sur l'existence de la nature de l'apport chimique dans certaines séries cristallophylliennes. B.S.G.F.*, t. XV, pp. 255-310.
- LAPADU-HARGUES (P.), 1953. — *Sur la composition chimique moyenne des amphibolites. B.S.G.F.*, 5^e série, t. III, pp. 153-173.
- LASSERRE (M.), 1952 à 1957. — *Rapports divers. Arch. D.M.G.*, Yaoundé.
- LASSERRE (M.), 1955 à 1958. — *Rapports : «Les Lahorés», sources natronées de l'Adamaoua (Cameroun).*
- LASSERRE (M.), 1958. — *Etude Géologique de la partie orientale de l'Adamaoua (Cameroun Central) et Les principales Sources Minéralisées de l'Adamaoua (Cameroun Central). Thèses, Faculté des Sciences de Clermont*.
- LAUTEL (R.), 1953. — *Etude géologique du Socle cristallin de Madagascar à la latitude de Tamatave. Thèse, Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand*.
- LEPAPE et GESLIN (M.), 1940. — *Radioactivité des sources hydrominérales de Châtel-Guyon (Puy-de-Dôme) C.R.A.S.*, t. 210, n° 6, page 223.
- MAUCHA (R.), 1949. — *Einige Gedanken zur Frage des Nährstoffhaushalts der Gewässer. Hydrobiologica*, I, n° 3, p. 225-237.-
- NICKLES (M.), 1952. — *Carte Géologique de l'Afrique Equatoriale Française et du Cameroun au 1/2.000.000^e (3 Feuilles) avec notice explicative*, en collab. avec V. Houreq. Publication D.M.G., A.E.F. et Service des Mines du Cameroun, 109 p., bibliographie.
- PASSARGE (S.), 1909. — *Kamerun. Das deutsche Kolonialreich. Erster Band : Ostafrika und Kamerun*, avec 6 pl. couleurs, 33 pl. doubles, 138 dessins, 20 cartes couleurs, profil, diagrammes dans le texte. Un vol. in-4° de 650 p. Leipzig et Vienne.
- PETERLONGO (J.M.), 1955. — *Etude des phénomènes métasomatiques dans les amphibolites des Monts Lyonnais. B.S.G.F.*, 6^e série, n° 5, p. 361.
- QUENSEL (P.), 1951. — *The Charnockite Series of the Varberg district on the South-Western coast of Sweden Arkiv för. Min. och. geol. Kungl. Svenska Vetenskapsakade-Mica Bd. I, n° 10*.
- ROCH (Ed.), 1953. — *Itinéraires Géologiques dans le Nord du Cameroun et le Sud-Ouest du Territoire du Tchad avec la collaboration de Mme E. JEREMINE et A. FAURE-MURET. Services des Mines.*, Yaoundé, Bul. n° 1.
- ROQUES (M.), 1941. — *Les schistes cristallins de la partie Sud-Ouest du Massif Central Français. Mém. de la Carte Géol. de France*, 527 p., 3 pl., 1 carte hors-texte.
- ROQUES (M.), 1948. — *Le Précambrien de l'A.O.F. B.S.G.F.*, t. 18, fasc. 8-9, p. 589.
- ROQUES (M.), 1951. — *Observations nouvelles sur le Précambrien de l'A.O.F. et du Togo. Serv. Géol., A.O.F. Rapport annuel, 1951*.
- SARCIA (J.) et (J.A.), 1952. — *Volcanisme et tectonique dans le Nord-Est Adamaoua (Cameroun français). Bul. volcanologique de l'Union géodésique et géographique Internationale, série II, t. XII*, pp. 129-143, 3 pl.

IMPRIMERIE G. DE BUSSAC
2, COURS SABLON, 2
CLERMONT-FERRAND

